

Megjelent : június hó 25-én 1886.

# TERMÉSZETRAJZI FÜZETEK

KIADJA A MAGYAR NEMZETI MÚZEUM.

SZERKESZTI

HERMAN OTTÓ.

SZAKSZERKESZTŐK

FRIVALDSZKY J., JANKA VICTOR, SCHMIDT SÁNDOR.

TIZEDIK KÖTET.

MÁSODIK—HARMADIK FÜZET. 1886. ÁPRILIS—SZEPTEMBER.

ÖT TÁBLÁVAL.

## TERMÉSZETRAJZI FÜZETEK

Vol. X. 1886. Nr. 2—3.

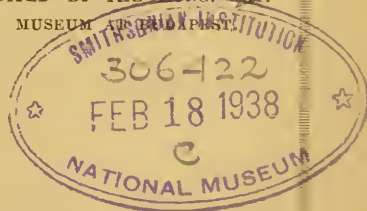
VIERTELJAHRSSCHRIFT FÜR  
ZOOLOGIE, BOTANIK, MINERA-  
LOGIE UND GEOLOGIE NEBST  
EINER REVUE FÜR DAS AUSLAND.  
HERAUSGEGEBEN VOM UNG.  
NAT. MUSEUM IN BUDAPEST.

JOURNAL TRIMESTRIEL POUR  
LA ZOOLOGIE, BOTANIQUE, MI-  
NÉRALOGIE ET GÉOLOGIE AVEC  
UNE REVUE POUR L'ÉTRANGER.  
PUBLIÉ PAR LE MUSÉE NAT.  
DE HONGRIE A BUDAPEST.

QUARTERLY PERIODICAL OF  
ZOOLOGY, BOTANY, MINERALOGY  
AND GEOLOGY BESIDES A  
REVIEW FOR ABROAD.  
EDITED BY THE HUNG. NAT.  
MUSEUM IN BUDAPEST.

BUDAPEST

A MAGYAR NEMZETI MUZEUM TULAJDONA.



# TARTALOM.

	Lap
X. VÁNGEL JENŐ. Adatok a vizibogár ( <i>Hydrophilus piceus</i> L.) tápláló- csövének boncz-, szövet- s élettanához. (V. tábla) ...	111
XI. HALAVÁTS GYULA. <i>Cardium</i> ( <i>Adacna</i> ) <i>Pseudo-Suessi</i> , egy új alak a délmagyarországi pontusi rétegekből. (VI. tábla és egy rajz) ...	127
XII. LENDEL ADOLF. A koronás keresztespók ( <i>Epeira diademata</i> Cl.) pár- zásáról. (VII. tábla és egy rajz) ...	131
XIII. DR. DADAY JENŐ. A <i>Hexarthra polyptera</i> Schm. boncz-, szövet- és élettani viszonyai. (VIII., IX. tábla) ...	142
XIV. IFJ. JANKÓ JÁNOS. Tót-Komlós flórája ...	175
XV. DR. SIMONKAI LAJOS. Erdély flórájának néhány új faja ...	179
XVI. DR. BORBÁS VINCZE. A <i>Campanula Frivaldszkyi</i> Steudel, <i>Nomenclator</i> <i>botanicus</i> , edit. II. part. I. (1840) pag. 267 ...	185
XVII. JANKA VICTOR. Egy regés? vagy rejtelmes kárpáti növény... Hibaigazítás ...	188 269

## Revue.

	Pag.
EUGEN VÁNGEL. Beiträge zur Anatomie, Hystologie und Physiologie des Verdauungsapparates des Wasserkäfers <i>Hydrophilus piceus</i> L. (Tafel V) ...	190
ADOLF LENDEL. Über die Begattung der Gekrönten Kreuzspinne ( <i>Epeira</i> <i>diademata</i> Cl.) (Taf. VII und eine Figur) ...	209
DR. EUGEN DADAY. Morphologisch-physiologische Beiträge zur Kenntniss der <i>Hexarthra polyptera</i> , Schm. (Taf. VIII., IX.) ...	214
DR. LUDOVICUS SIMONKAI. <i>Species florae Transsilvanicae nonnullae novae</i> ...	250
DR. VINCENZ V. BORBÁS. <i>Campanula Frivaldszkyi</i> Steudel, <i>Nomenclator</i> <i>botanicus</i> , edit. II. part. I. (1840) pag. 267 ...	250
JOHANN JANKÓ JUN. Flora von Tót-Komlós ...	253
DR. A. DIETZ. Die Blüthen- und Fruchtentwicklung bei den Gattungen <i>Typha</i> und <i>Sparganium</i> ...	254
JULIUS HALAVÁTS. <i>Cardium</i> ( <i>Adacna</i> ) <i>Pseudo-Suessi</i> , eine neue Form aus den ungarischen Pontischen Schichten (Tafel VI. und eine Figur) ...	262
VICTOR V. JANKA. Eine mythische? oder mysteriöse Karpathen-Pflanze ... Berichtigung ...	266 269

## ADATOK A VIZIBOGÁR (HYDROPHILUS PICEUS L.)

## TÁPLÁLÓCSÖVÉNEK

## BONCZ-, SZÖVET- S ÉLETTANÁHOZ.

VÁNGEL JENŐTŐL BUDAPESTEN.

(V. tábla.)

Jólehet azelőtt már számosan vizsgálták a rovarok tápláló csövet, azonban még is csak az újabb időben ismerték meg annak boncz- s szövettani szerkezetét, részint a mikroskopi szövet- s fejlődéstani vizsgálatok, részint pedig élettani kísérletek és megfigyelések alapján és ezen különféle kutatások összeegyeztetése által volt csak lehetséges a szóban forgó szerv működéséről biztos tudomást szerezni. Ismeretes, hogy a táplálkozás és az emésztés legnagyobbrészt vegyi folyamatokon alapszanak. Régibb időben azonban csak a külső boncz- szerkezetet vizsgálták és így nem lehet csodálkozni, hogy a táplálóső egyes részeinek elnevezésében, különösen pedig felosztásában nem természetes úton jártak. Maga BURMEISTER<sup>1</sup> is a gerinces állatok boncz- tanából kiindulva egyszerűen a külső alkat szerint gyomorról, vakbélről, májról szól, a nélkül azonban, hogy ezen elnevezések helyességéről teljes s alapos tudomást szerzett volna.

A legújabb időben GEGENBAUR<sup>2</sup> volt az első, ki a táplálóső fysiologiai tulajdonaira s kifejlődési menetére fektetvén a fősúlyt, de egyszersmind annak boncz- és szövettani szerkezetét is kellő figyelembe véve, az egész táplálósövet gyakran már külsőleg is jól megkülönböztethető három részre osztotta fel, a melyek: a szájjal kezdődő *előrsz* a tápláló anyag felvételére, összedarabolására, — a *középsőrsz*, emésztésre s a tápláló anyag felszívódására és végre az *utórsz* a már meg nem emészthető anyagok eltávolítására. E három rész a *Hydrophilus* tápláló csövének is feltalálható s részben külsőleg is megkülönböztethető.

<sup>1</sup> BURMEISTER: Handbuch der Entomologie 1832; p. 128.<sup>2</sup> GEGENBAUR: Grundriss d. vergleichenden Anatomie. 2. Aufl. 1878. p. 50-et 283.

A *Hydrophilus* bélesőve általában véve a test közepén részint szabadon, részint a testhez kapcsolva a felette lévő véredényrendszer és az alatta fekvő idegrendszer között többé-kevésbé kanyarogva húzódik hátra s a szájníylással kezdődően a potroh utolsó szelvényén ér véget. Haránt átmérője 1—2.5 mm.; hossza 19—20 cmeter közt váltakozik.

A mozgó s rágó szájszervekkel ellátott száj aránylag rövid, tölcészerű tágulatba: a *garatba* (pharynx) vezet, mely rövid és gyenge oesophagust formálva, észrevétlenül a tápláló cső második s egyszersmind a legfontosabb részebe a *középbélbe* megy át. Ez a táplálócatorna leglényegesebb része, mert itt készül a tulajdonképeni tápláló-nedv (chylificatio) s ennél fogva e részt *kilusgyomornak* is nevezik (V. tábla, 1., 2. ábra).

A hosszú, tág és hengeres gyomor a potroh felső harmadában egyenes lefutását megváltoztatja s órarugószerűen háromszor összegöngyölödik. A legkülső kör legnagyobb (16—18 mmeter), a középső kisebb s a belső pedig, mely egyszersmind legmagasabban fekszik, legkisebb átmérőjű (5—7 mmeter). A gyomor halvány sárga színénél fogva feltűnően elüt az utóbélből s a MALPIGHI-féle edények beömlésénél ér véget, hol a tápláló cső kiszélesedve,  $\frac{1}{3}$  mmeter széles párkányzatot formál. Ezen párkányzat pedig az órarugószerűen összetekeredt gyomornak legvégső részén emelkedik, ott, hol az utóbél vékonybélyszerűen kezdődik s folytatódik tovább az összecsavarodott gyomor által képezett belső terűben. E szerint a *Hydrophilus* gyomránál megkülönböztethetjük a *mellső egyenes* részt (pars recta) s a *hátsó tekervényes* részt (pars curvalis). Az egész közép tápláló csövet ily helyzetben a tracheák tartják össze, melyek mesenteriumszerű hálózatai még a Malpighi-edényeket is a tápláló csőhöz erősítik.

Az *utóbél* a középbél által át nem hasonított anyagot egyelőre fölveszi, hogy a potroh végén lévő végbélníyláson át a testből — mint hasznavehetetlen anyagot — kitakarítsa. GEGENBAUR nézetének helyt adva, a közép- és utóbél közti határt ott találhatjuk, hol a Malpighi-edények a tápésőbe ömlenek. A Malpighi-edényekről itt csak egyelőre annyit jegyzek meg, hogy a vizibogárnál — három kettős csoportba elhelyezve — hat ilyen edény van, melyek 8—10 cmeter hosszúak, elég erős faluak s világos piszkossárga színűek. E képletek húgykiválasztási szerveknek tekintetnek. (V. tábla, 1. ábra: M.)

Az *utóbél* rövid, alig 1 mméter átmérőjű béllal kezdődik, mely a tekervényes s az egész tápláló cső hosszának körülbelül heted részét képező, barnás-színű vastagbélben folytatódik tovább s lassan vékonyodva, az erős izmos falú s fehér színű végbéllel ér véget. (V. tábla, 1. ábra: ir.)

Harmincz vizibogár tápláló csövet megmérve, az emésztő csatorna egyes részeinek hosszúságát, valamint egymás közti hosszarányát középértékben a következő számok mutatják:



A bogár hossza	---	---	---	---	---	4.77	cméter
Az egész táplálócső hossza	---	---	---	---	---	20.87	"
A közép	"	"	---	---	---	13.54	"
Az elő	"	"	---	---	---	1.59	"
Az utó	"	"	---	---	---	5.74	"
A vastagbél	"	---	---	---	---	3.65	"
A végbél	"	---	---	---	---	1.41	"

Ezen számokból láthatjuk, hogy a béleső egyes részei közt leghosszabb a középbél, mely az egész emésztő csatornának több mint két harmadrészt képezi, a vastagbél átlag heted-, a végbél tizenötöd-részt alkotja s végre hogy az egész tápláló cső hossza a test hosszát majdnem ötször múlja felül.

A *Hydrophilus* tápláló csövet több réteg alkotja, melyeket világosan és tisztán csak conservált metszeteken láthatunk. Mielőbb a frissen kivett tápláló csövet abszolút alkoholban vagy Semper-féle chromsav keverékben ( $\frac{1}{4}\%$  chromsav és kevés ecetsav) megkeményítettem volna, közönséges borszeszben egy óráig, esetleg tovább is áztattam. Beágyazási anyagúl celloidint használtam, hogy minden melegítés vagy mechanikai úton létrejehető eltorzítást, zsugorítást stb. elkerüljek. A festést mindig utólag metszeteken végeztem. Festésre boraxcarmin, saffranint és hamatoxylent használtam. Nem hagytam azonban figyelmen kívül a többi anilin festő anyagokat (vesuvian, eosin, fuchsin, methylzöld stb.) sem, melyekkel azonban csak ritkábban színeztem.

A *Hydrophilus* tápláló csövének fala három rétegből való: a legkülső kötőszöveti burokhártya, a középső izomréteg és a belső mirigyeket alkotó nyálkahártya, melynek hámsejtjei belső felületükön kitin intimát választanak ki, miért «matrix» v. kitinképző rétegnek is nevezik.

A kitinhártya az emésztő csatorna egész belsejét kibeleti; — szerkezete a tápláló cső egyes részei szerint változó. Az előbél belső oldalán sorrendben álló, finom fogacskákkal ellátott gyenge s sárga színű hártya (V. tábla, 10. rajz). Az egyes kitinfogacskák legfőlebb 1—2  $\mu$  hosszúak. Ez esetben is minden bizonynyal a felvett táplálék finomabb szétदारabolására szolgálnak.

E hártya a középbélben tovább folytatódva más szerkezetűvé s kinézésűvé válik. Vele határos epithelsejtekről könnyen leválasztható és így kalugban kiáztatva külön is vizsgálható. Kivéve a középbél utolsó harmadát, vastagsága ugyanaz. Rajta apró horgocskákat szintén találunk, melyek többnyire sugarasan elhelyezkedve, csillagszerű sphæroformatiókat alkotnak. Ezen képletek hosszú sorokat képeznek s egymástól nem távol (0.1 mméternyire) fekszenek. Számuk, elhelyezésük mindig meghatározott, a mennyiben csak ott találhatók, a hol a középbél tömlős mirigyei beömlenek (V. tábla 11. ábra.) A horgocskák ovalis alakú 6—8  $\mu$ -nyi területet foglalnak úgy magok közé, hogy ezen területek körül több határozatlan sorban helyezkednek el. A belső horgocskák kisebbek, felfelé állók: a külsők nagyobbak, oldalt állók,

mi által az egész tüskés, gömbszerű kiemelkedést ábrázol. Magát az ekként körül határolt területet, mely az egész képlet magjának is tekinthető, igen finom s csak 1000-szeres nagyításnál látható lyukacsok fúrják át, melyek fuchsinnal kezelve apró vörös pontocskák alakjában láthatók és az egyes mirigyek váladékainak átbocsátására szolgálnak. Ilyen sphæroformatiók közt találunk végre még apró kitinhorgocskákat is, melyek minden rendet nélkülözve, határozatlan számban elszórva találhatók. Nagyságuk körülbelül megegyezik az elő táplálósőben található kitinhorgocskáival. Az intima a középbél utolsó harmadában sokkal vékonyabb lesz s lyukacsos szerkezetűvé válik. Az egyes lyukacsok azonban oly finomak, hogy csak a legerősebb nagyításnál — fuchsinnal megfestett készítményeken — igen apró pontocskák alakjában láthatók s minden bizonynyal a táplálék felszívódására szolgálnak. E körülménynél fogva határozottan nem csatlakozhatom PLATEAU<sup>3</sup> LEYDIG,<sup>4</sup> FRENZEL<sup>5</sup> stb. azon nézetéhez, hogy a rovarok középbélben egyáltalában kitinréteg nincs és ha van is, az nem folytonos egész.

Az utóbél kitin hártája igen kifejlődött. Feltűnően vastag már a vastagbélben is, de a mint a végbélbe megy át, vastagsága többszörösödik, hol nem ritkán 2—4  $\mu$  vastagságot is elér. Rajta sem horogszerű képleteket, sem sphæroformatiókat nem találtam, hanem hosszanfutó kisebb-nagyobb redőket vettem észre. (V. tábla, 13. ábra: d).

A kitinhártya hossz- vagy harántmetszeteken mint vékony szegélyző csík látszik, mely lefutásában a tápláló cső minden redőjét követi. Tetemes fénytörésű, festő anyagokkal nem színezhető. HAECKEL és KÖLLIKER szerint ezen kitinlemez vagy kitinintima védő hártának tekinthető, mely a béleső finomabb szövetelemeit a különféle sérülésektől oltalmazza meg.

Körülbelül hasonló szerkezetű kitinhártyát talált LITH de JEUDE<sup>6</sup> különböző Lamellicorniák lárváiban, FRENZEL<sup>7</sup> a Tenebrio molitor álczájában, PLATEAU<sup>8</sup> többféle rovarban (Dytiscus, Carabus stb.); — csakhogy olyan sphæroformatiókról, a melyek az egyes mirigyek beömlési helyein vannak, mindeddig — legalább tudtommal — még nem emlékezett senki.

Az elő- és utó táplálósőben legtöbb bűvár talált kitinhártyát, a középsőben azonban nem. Az a kérdés, vajjon az emésztő-csatorna középső részében található-e egy védő kitin-hártya, már régóta foglalkoztatta az egyes szakembereket, de helyes eredményű és általánosan érvényben lévő megállapo-

<sup>3</sup> PLATEAU: Recherches s. l. phén. d. l. digestion ch. l. insectes.

<sup>4</sup> LEYDIG: Zur Anatomie d. Insecten p. 170.

<sup>5</sup> FRENZEL: Bau- u. Thätigkeit d. Verdaungs. d. larv. Tenebrio molitor p. 313.

<sup>6</sup> LITH de JEUDE: De spysverteringsorganen der Phytophage Lamellicornien-larven. Utrecht 1882.

<sup>7</sup> FRENZEL: Bau- u. Thätigkeit d. Verdaungs d. Larv. Tenebrio molitor.

<sup>8</sup> PLATEAU: Note additionelle au memoire sur les phénoménese l. dig. chez les insectes. (Mém. d. l'Acad. roy. d. Belgique tome XIX. 1877.)

dásra még mai napig sem jutottak. A bűvárok egyik része szerint a középbélcsőben teljesen hiányzik a kitinintima, legalább így nyilatkoznak: BASCH,<sup>9</sup> FREY és LEUCKART.<sup>10</sup> FRENZEL<sup>11</sup> a *Tenebrio molitor* álezájának tápláló csővében szintén nem volt képes összefüggő kitin-intimát kimutatni. PLATEAU mondja: «l'épithélium est à nu, — l'absence complète de cuticule». GRABER<sup>12</sup> ellenben azt írja, hogy «die innere Chitinhaut entweder ganz verschwinde, oder sich zu einem feinen porösen Ueberzug der Epithelschicht verdünne»! LEYDIG<sup>13</sup> e pontnál nem nyilatkozik határozottan, habár *Acronycta aceris* hernyónál hasonló kinézésű képletet talált.

A mi a *Hydrophilus* tápláló csövet illeti, ott ezen kitin-intima az emésztő esatoma egész belső felületén feltalálható, a mi metszeteken is világosan látható. Különben az egész középső tápláló csövet több napig kalilugban áztatva, a kitin-hártyát egész terjedelmében megkaptam, csakhogy a középső táplálócső utolsó harmadában sokkal vékonyabb és likacsosabb szerkezetű. És ez igen nevezetes körülmény, mert kiindulási pontul szolgálhat a tápláló anyag felszívódási helyének meghatározásánál. A kitinintima szerkezete teljesen kizárja azt a lehetőséget, hogy a tápláló anyag az utóbélben vagyis a Malpighi-edények beömlési helyén túl szívassék fel, mert e hártya, melyen még a legnagyobb nagyításnál sem láthatni apró lukacsákat vagy réseket, olyan vastagságú, hogy rajta a folyadék átszivárgását nemcsak megengedni, de feltenni sem lehet. Előbélben pedig a felszívódás nem történhetik, mert ott a felvett tápláló anyag még át sínes hasonítva. Így tehát nem marad más hátra, mint a középbél, melynek vékony kitinintimáján az áthasonított táplálóanyagot könnyen lehet továbbítani. A középbél felszívódási képessége mellett szólnak még más bűvárok kísérletei s véleményei is, mint SOMER, PLATEAU, FRENZEL, GEGENBAUR. De etetési kísérleteim is e mellett bizonyítanak. Nevezetesen különféle festőanyaggal megszínesített vízben tartva a vizibogarakat, ugyanazon anyaggal megfestett növényi részekkel vagy zsemle hulladékokkal tápláltam őket.

1. *Haematoxylen* kristályokat vízbe téve, a folyadék ételükkel együtt piszkosbarna színű lett. Egy-két óra múlva a vizibogárnak gyorsan kivett tápláló csővénel csak a középbél utolsó harmadában történt változás, a mennyiben az gyenge violaszínűvé vált.

2. *Saffranint* használva, szintén csak a középbél utolsó része festődött meg szép vörös színre.

<sup>9</sup> BASCH: Untersuch. über d. chylo- u. uropoët. System d. *Blatta orientalis*. Wien 1858.

<sup>10</sup> FREY u. LEUCKART: Vergleichende Anatomie. p. 61 et 210.

<sup>11</sup> FRENZEL: Ueb. Bau- u. Thätig. d. Verdauung. d. Larve *Tenebrio molitor* p. 313.

<sup>12</sup> GRABER: Die Insecten I. Theil p. 311.

<sup>13</sup> LEYDIG: Zur Anatomie d. Insecten (in Müller's Archiv 1859.) p. 169.



3. Timsós hæmatoxylenes oldat nem szolgáltatott határozott eredményt, mert nemcsak a középbél vége, hanem az utótápláló cső része is megfestődött.

4. *Methylzöld* és *methyliola* színe szépen mutatkozott a középbél végső részén.

Mindezen kísérleteket és az emésztő csatorna szövettani szerkezetét is kellő figyelembe véve állíthatom, hogy a *Hydrophilus* tápláló csővénél valószínűleg a középbél utolsó harmada teljesíti a *resorptio* feladatát, hol az áthasonított tápláló anyag a kitin-hártyán levő finom lyukacsákakon vétetik fel, honnét azután az epithel-sejtek segítségével továbbítatik és így egyáltalában nem osztozhatom Frey és Leuckart azon nézetében, hogy a tápláló anyag felszívódása a középbél egész belső felületén mindenhol egyformán történik.

A kitin-intima külső oldalán epithel-sejteket találunk, melyek friss állapotban is elég jól felismerhetők. Világosan látszik, hogy ezen sort gömbölyded képződmények alkotják. Tükkel való gondos szétszedésnél az epithel-sejtsor egyes tagjait a kitin hártyától el tudjuk választani úgy, hogy azonnal fölismerhetni, miszerint az többé-kevésbé halvány sejtekből összetett hengerhám. A sejtmag alakja rendesen kerülékes, a plasma semmi különös szétkülönítést nem mutat. Sok esetben a præperálásnál a sejtek falai szétszakadtak úgy, hogy a sejtmag szabadon úszott, mely állapotban hæmatoxylenel megfestve szerkezetét láthatóvá tehetjük. Ha az epithel-réteget a NUSSEBAUM által ajánlott 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-os felosmium savval kezeljük, akkor a plasma világosbarna színezetet nyer és a mag élesebbé s világosabbá válik. A középbél hámsejtjeiben oly kristályokhoz hasonló képleteket, minőket FRENZEL<sup>14</sup> a *Tenebrio molitor* lárvájának tápláló csővében nagy mennyiségben talált és melyeket «magkristalloidok» neve alatt írt le, — a leggondosabb nézés, legkülönfélébb kezelési módszerek alkalmazása mellett sem voltam képes észrevenni.

A hámsejtek finomabb szerkezetének tanulmányozására azonban conservált készítmények, metszetek alkalmasak.

A bél-nyálkahártya a tápláló cső egész hosszában felfalálható. Hengeres hámsejtjei, a melyek többnyire alkotják, szakadatlan láncolatot képeznek, kezdve az előbélről egészen az utóbél végső határáig. Sejtjei szorosan egymás mellett fekszenek, habár szomszédos oldalfalaiknak egész felületével nem mindig függnek össze egymással, mert közöttük, különösen a középbél utolsó harmadában, különböző alakú rések vannak, melyek többnyire hosszúságúak s legnagyobb valószínűséggel a tápláló anyag felszívásával vannak összefüggésben.

A sejtek alakja, nagysága különféle, de nem annyira változó, mint FRENZEL a *Tenebrio molitor*-ban találta. Majd köbalakú (oesophagusban és végbélben), majd a középbélben lassan hengeressé válik. A hengeres

<sup>14</sup> FRENZEL: Ueber Bau- u. Thätig. d. Verd. v. Lar. d. *Tenebrio molitor* p. 317.



hámsejtek leghosszabbak a középbélben, valamint rövidebbek a vastagbélben s a végbélben, a hol folyton alacsonyodva, majdnem köbalakú sejtekben végződnek. A következő táblázat szolgáljon a tápláló eső különböző helyein lévő hámsejtek nagyságának és változatosságának megértésére.

A táplálóeső rész		A sejt hossz- átmérője	A sejt kereszt- átmérője	A sejtnag- nagy átmérője
Oesophagus		10—12 $\mu$ .	6—8 $\mu$ .	4—5 $\mu$ .
Közép-bél	első harmad	14—20 $\mu$ .	6—8 $\mu$ .	5—6 $\mu$ .
	középső harmad	20—24 $\mu$ .	6—8 $\mu$ .	5—6 $\mu$ .
	utolsó harmad	24—20 $\mu$ .	6—8 $\mu$ .	4—6 $\mu$ .
Vastag bél		20—18 $\mu$ .	6—8 $\mu$ .	4—5 $\mu$ .
Utó-bél	Vég- bél	első felé- ben	18—15 $\mu$ .	6—8 $\mu$ .
		utolsó felé- ben	15—10 $\mu$ .	6—7 $\mu$ .

A hámsejtek plasmája mindenütt szemeses, melyek alakja, de különösen nagysága igen különböző. Legtöbb esetben olyan kicsinyek, hogy 600-szoros nagyításnál csak finom pontonként látszanak. Elhelyezésükben, egymáshoz való viszonyukban valami rendszert semmiféle kezelés mellett sem voltam képes látni.

A hámsejtek legjobban tanulmányozható része a mag, mely haematoxylenel megfestve, mindig élesen s világosan látható. Alakja nem sok módosulattal bír, gömbtől egészen a kerülekig változhatik, azonban orsó-alaku sohasem lesz. Az egész tápláló esőben (V. tábla, 12. és 13. ábra) feltűnően túlképződtek, minél fogva a szomszédos sejtek magjaihoz oly közel állanak, hogy az átmetszett béleső falában magfüzérnek látszanak. Nagyságuk és alakjuk azonban nem módosul a tápláló eső különböző részeiben a sejtnagyság arányában. Legnagyobb átmérőjük 4—6  $\mu$  közt váltakozik. Rendszeren a sejt hossz tengelyének közepén foglalnak helyet, de azért nem ritkán a sejt külső vagy belső végéhez közelednek, vagy a hossz tengelyen kívül esve az oldalfalhoz szorúlnak.

A sejtnagban találunk rendszeren egy, közepén álló — vagy két — akkor a kerülekés mag két polusához közel fekvő, gömbölyded, igen fénylő és

intensíven festődő magtestecskét s néha ebben halványabb festésnél jól kivethető egy pontszerű sokkal kisebb testecskét, az u. n. magesapontot (nucleolus) is. Némely esetben hiányzik a magtestecske és akkor helyette több, kisebb pontszerű képlet mutatkozik, melyek gyakran a mag közepe táján koszorúba rendeződnek. A mag mindig egy élesen és igen erősen festődő keret által vétetik körül, mely keret kivált akkor, midőn a magtestecske több kisebb magesa által van helyettesítve, — nem képez összefüggő egészet, hanem több ívdarabból (3—10) összetettnek látszik. Hogy e határkeret nem optikai csalódás és hogy valóban létező, a magnak mintegy hártáját, tokját képezi, azt némely készítményen világosan láthatni, midőn a magtartalom összezsugorodott állapotban van. Ezeken kívül vannak a magnak halvány, egynemű állományába beágyazva változó számú, kisebb-nagyobb szabálytalan alakú szemcsék s mellettük finom apró pontok, minden rend nélkül.

Kétségtől a *Hydrophilus* tápláló csövének legérdekesebb részét a hámrétegből kitüremlés által eredő mirigyek képezik, melyek az emésztő csatorna középső részén szélteben és hosszában egyaránt találhatók. Az egyes mirigyek oly nagyok, hogy már pusztán szemmel is pontonként láthatók. — Körülbelül 0·1—0·2 mmeter szélesek és 0·4—0·5 mmeter hosszúak. (V. tábla, 12. ábra.)

Az egész, többé-kevésbé tomlóalakú mirigyeket — legkülső rétegben — egy nagyon vékony, csak itt-ott igen lapos sejtmag által előtűnő sejtek által észrevehető laza kötőszöveti hártya (*membrana externa*) borítja, melyen belül elég vastag alkatnélküli hártya (*membrana propria* s. *membr. interna*) következik. A külső igen finom s csak ritkán, míg a belső erősebb kifejlődésénél fogva minden esetben világosan látható. A belső hártya tetemes fénytörésű s leghatásosabb festőanyagokkal is alig színezhető — ennek belső oldalán ülnék az egyes sejtek, az általa befoglalt üresség legnagyobb részét kitöltve. A sejtek 300—450-szeres nagyításnál körülbelül egyformák, de 1000-szeres nagyítású lencséken át vizsgálva, igen jól látni, hogy tulajdonképpen kétfélék, u. m. egy külső, alkatnélküli hártján ülő sort képzők, melyek az epithel-sejtek tipikus jellegét viselik magukon és ezeken belül esők, a melyek a tulajdonképeni elválasztó mirigysejtek.

A külső epithel-sejtek magasak, felülről nézve 5—6 szögletűek, egymással szorosan érintkezők, majdnem egyenlő magasak, kivéve a rövid kivezetőcsőben, hol ellaposodnak s meredek emelkedésűek, valamivel törpebbek, inkább szélesek; — magasságuk szélességükhöz képest kicsiny. Sejtmagjuk többnyire ovalis, ritkán gömbölyű, kiválóan nagy, miért is rendkívül közel fekszenek egymáshoz, egy-két magesaponttal. Plasmájukat finomabb szemcsék hatják át, melyek az élő sejtben, az alkatnélküli hártya felé finoman csíkoztak azáltal, hogy egymással többé-kevésbé egyközös vonalokban látszanak elhelyezve lenni, a mely rendeződés a sejt elhalásával megszűnik s a képlő egyöntetű, minden rendet nélkülöző képet nyer. — A belső sejtek

ellenben valamivel nagyobbak, egymásra gyakorolt nyomás következtében szabálytalan alakú sejttaluk nagyobb üreget foglal be, melynek közepén ül a nagy mag. Magjok szintén túlképződött, többnyire rövid kerületes, nagyobb számú magtestecskékkel s gyakran még magesaponttal is. A durvánnyosan szemesés képlő a sejtek nagy magjai körül összegömbölyödve csoportosul és közte meg az anyafal között fenmaradó hézagot az elválasztott folyadék tölti ki.

Az egyes sejtek nem oly halványzínűek, puffadtabbak, falaik nincsenek oly szorosan egymás mellett, miért is köztük kisebb-nagyobb hézagokat, üregeket lehet találni. Felosmiumsav nem festi meg oly erősen, jóddal ellenben e sejteket magjokkal együtt sárgásbarnára színezi.

Mindenesetre ezek elég fontos okok és szövettani különbségek arra nézve, hogy a mirigyeket alkotó sejteket két csoportba oszszuk. A belső sejtek kis üreget zárnak maguk közébe, a mely üreg a mirigy kivezető helyén mindinkább kiszélesedik. A mirigy rövid kivezető csőbe megy át, a mely a táplálósó izomrétegét átfúrja s a hámsejtek közt, a kitin-hártyán az említett gömbformációkban végződik. A mirigyeket kiváló nagy számban tracheák hálózák körül, a melyek finomabb és finomabb ágakra oszolva, a külső határhártyán érnek véget, míg más ágaik az izmok közé hatolnak. Az egyes mirigyek belsejébe azonban soha sem mennek be, legalább lefutásukban csak a határhártyáig voltak képes követni azokat.

Ezen szerkezetből világosan láthatjuk, hogy egyszerű tömlős mirigyvel van dolgunk, a melyen kívülről befelé menve a következő rétegeket különböztetjük meg:

1. külső laza kötőszöveti hártyát (*membrana externa*),
2. belső alkatnélküli hártyát (*membr. propria* s. *membr. interna*),
3. a külső epithel-sejtsort,
4. a mirigy-sejtesoportot és
5. a centralis ürességet, az elválasztott anyag befogadására és kivezetésére.

Ismervén e mirigyek szövet- s bonczati szerkezetét, vizsgáljuk meg váladékát és kutassuk hatását élettani szempontból különböző anyagok, nevezetesen keményítő, fehérnye és zsírok irányában. E czélra több *Hydrophilus* középbelét kivettem, apró darabokra vágdalva, kevés destilált vizet adtam hozzá s állni hagytam, vagy *PLATEAU* módszere szerint még langyos melegítésnek (20° C.) tettem ki. Azután átszűrve, a kapott folyadék lakmuspapírra befolyással nincs, tehát közönyös kémhatású.

1. Ha most ehhez a folyadékhoz szénhidrát-vegyületet pl. lisztet vagy keményítőt teszünk és huzamosabb ideig állni hagyjuk, úgy körülbelül egy óra múlva a *TROMMER*-féle czukorpróbát eszközölhetjük.

2. Ha veszünk marhavérből nyert és alkoholban conservált fibrint és apró darabokra tépve, több óráig hagyjuk állni a vizsgálandó folyadékban —



akkor huzamosabb idő elteltével észreveszszük, hogy a betett fibrin-darabok eltűnnek vagyis a mirigyek váladékában felolvadtak. Ismételve a kísérletet, ugyanaz történik. Látni való tehát, hogy a fehérnye-anyagokat — mint a peptonpróba is mutatta — peptonná változtatta át.

3. Ha a középbél mirigyeinek váladékához pár csepp zsirt, pl. táblaolajat vagy tejet adunk s azzal jól összerázzuk, akkor igen finom fejetet kapunk, mely elég alacsony hőfok mellett rövid idő múlva megzavarodik és felbomlik vagyis a közönyös zsirokat zsírsavakra és glicerinnre bontotta fel.

*E három kísérlettel világosan megállapítottam, hogy a nevezett mirigyek oly anyagot választanak ki, a mely a hasnyálmirigy váladékához hasonló és az epe szerepét is teljesíti, vagyis mind a keményítőre, mind a fehérnyékre, mind pedig a zsírokra hatással bír. Váladékuk ennelfogra tartalmaz:*

1. *oly anyagot, mely a keményítőt szőlőcukorrá változtatja;*
2. *oly vegyületet, mely a megolvadott fehérnyét feloldani képes és végre*
3. *olyat, mely a közönyös zsírokat zsírsavakra és glicerinnre bontja.*

Vége ha a váladékhoz ammoniát is adunk, akkor különböző alakú kristalloid csoportozatok támadnak. Ezek majd horog-alakúak, majd csillagosak vagy egyszerű táblácskák. E kristalloidok általában igen nehezen oldódnak savakban, oldhatlanok alkaliás folyadékokban, épúgy konyhasó-oldatban vagy más indifferens folyadékban, nevezetesen alkoholban és vízben. A meleg iránt való ellentálló hatásokból, jóddal való nem festhetőségökből és chlorammonia irányában tanúsított magatartásokból gyaníthatjuk, hogy a nevezett kristályok ammonium magnésium phosphátból állanak. Ámde ezen kristályok a hasnyálmirigyek váladékánál is ammonia hozzáadása által előállanak és így még egy okkal több, hogy a Hydrophilus tápláló csőve mirigyeinek váladékát a hasnyálmirigy váladékával megegyezőnek tartsam.

Ilyen szerkezetű és működésű mirigyek vannak az oesophagustól kezdve egészen az utóbélig, a Malpighi-edények beömlési helyéig. Sajátságos, hogy a mint a nevezett szervek a tápláló csőbe ömlenek, a mirigyek azonnal megszűnnek. *Igy tehát az utótápláló cső szerkezete igen lényegesen eltér a középbél szövettani alkatától, mert benne sem mirigyek, sem egyes különálló mirigysejtek nem fordulnak elő és így Gegenbaur,<sup>15</sup> Graber<sup>16</sup> nézetéhez csatlakozom, hogy az utóbél jelen esetben is kizáróan csak mechanikai működéssel bír.* Hasonlóan PLATEAU<sup>17</sup> is e nézetnek hódol, mert ő sem volt képes különféle rovarok utóbelében mirigysejteket találni.

NUSSBAUM ellenben az utóbélnek az emésztésben még némi szerepet is tulajdonít.

A tápláló cső második rétegét az izomréteg képezi (V. tábla, 12. és 13. ábra), a mely a tápláló cső falában szintén folyton egészket képez és hasonlóan

<sup>15</sup> GEGENBAUR: Grundriss d. vergl. Anatomie p. 185.

<sup>16</sup> GRABER: Die Insecten I. Theil p. 310.



a többi rovarokéhoz, harántesikolt izomelemek alkotják. Metszeteken azonnal feltűnik, hogy az izomréteget két irányban haladó izomrostok szerkesztik. A hosszirányban futó izomelemek sokkal gyengébben vannak kifejlődve, mint a körkörösén haladó izomrostok, a melyeknek túlságos kiképződése különösen az előbél kezdetét és a végbélt jellemzi; 8—10 izomrost van ott kalácsszerűen összefonódva, a melyek szabályszerű összehuzódása által a tápláló anyag az előbélből a középbélbe tolatik, illetőleg a meg nem emésztett anyag a végbélben a végnyláson át, a tápláló csatornából eltávolíttatik.

Az izomréteget mindig rostok alkotják. Magok az egyes izomrostok különböző nagyságúak, legtekintélyesebb nagyságot a középbélben érnek el, hol a hosszirányban futók nem ritkán több miliméternyiek is. Vastagságuk némileg ingadozó. Az előbélben és végbélben legvastagabbak, keresztátmérőjük 10—25  $\mu$ -t is elér — míg a középbélben a legkeskenyebbek, hol néha csaknem fonalszerűen megkeskenyedve is található. Haránt metszeteken többnyire kör alakot mutatnak, nem ritkán kölesönös nyomás következtében igen különböző — legtöbbször lapított szögletes — alakot vehetnek fel. Lefutásukban gyengén hullámzatosak s csak ritkán egyenesek. Mindig egyszerűek és sohasem elágazók.

Az izomrostok sarkolemmája rugalmas, üvegszerű, egynemű, szerkezet nélküli hártya, mely itt-ott maggal is bír. *Kettős sarkolemmát (egy külsőt és egy belsőt) minőt Thanhoffer*<sup>17</sup> a *Hydrophilusnak* ezombizmain találta, egy esetben sem voltam képes észlelni. Az izomesőben a haránt esikolat nincs oly erősen kifejlődve, mint a ezombizmokban, de azért a KRAUSE-féle vonalakat minden esetben képes voltam felismerni.

A tápláló eső legkülső falát (V. tábla, 12. és 13. ábra) egy kötőszöveti hártya képezi, egy sejtekkel bőven ellátott burok, melynek szerkezete különösen az elő- és középbélben foszmiomsavval vagy haematoxylennel kezelt készítményeken látható jól. Sejtjeinek nagysága és alakja némi változásnak van alávetve; a sejtek mindig hosszúkásak és sohasem elágazók. Sejtmagjuk aránylag kicsi s lapított gömbalakú. Plasmájuk homogénnek látszik. E hártya az utóbélben sokkal vékonyabb lesz s csak az itt-ott fellépő magok árulják el sejtes szerkezetét.

*A Malpighi-edények.* — A rovarok szervezetében nagyon kevés olyan bonczatanilag már évszázadok óta ismeretes organummal találkozunk, mint a *Malpighi-edények*, melyeknek élettani szerepe olyan sok vitatásnak szolgált volna tárgyául s melylyel olyan sok ingadozó eredményű és valónak egyáltalában meg nem felelő vizsgálatok s kísérletek tétettek volna. Élettani

<sup>17</sup> PLATEAU: Recherches s. l. phén. de la digestion etc. (Memoires de l'Acad. royal le Belgique tom. XVII. 1876).

<sup>18</sup> THANHOFFER: Adatok a harántesikú izmok szerkezete és idegvégződéséhez. Ért. a term. tud. kör. Kiadja a m. tud. Akad. XI. köt., 13. szám, 1881.

jelentőségére nézve a legkülönbébb nézetek uralkodtak és uralkodnak; az egyik bűvár (CUVIER,<sup>19</sup> POSSELT,<sup>20</sup> RAMDOHR,<sup>21</sup> DUFOUR,<sup>22</sup> TREVIRANUS<sup>23</sup> stb.) elválasztó szervnek tekinti, a másik ellenben kiválasztó szervnek hiszi, sőt nem egy van (GAEDE), ki a felszívódási szervvel egyenértékűnek tartja.

HEROLD<sup>24</sup> volt az első 1815-ben, ki részint e szervek beömlési helyéből, részint a vízben oldhatlan és kivált részekből következtetve, azon eredményre jutott, hogy a Malpighi-edények *nem el-, hanem kiválasztó szervek*. Hasonlóan RENGGER<sup>25</sup> 1817-ben függetlenül, a nélkül, hogy HEROLD véleményéről tudomása lett volna, támaszkodván vegyvizsgálataira, kimondotta, hogy a Malpighi-edények húgykiválasztási szervek; saját szavaival élve, «Sie sind Nieren-ausführungsgänge ohne drüsigen Bau.» Kísérleteiben, leírásában habár hiányzott a szükséges és megkívántató pontosság, de még is nézetét az időtáiban szakbúvárok majdnem általánosan elismerték, főleg pedig akkor, midőn BUGNATELL<sup>26</sup> a Bombyx mori hernyójánál az első vegyvizsgálatot téve, húgsavat sikerült kimutatni. Ezóta több bűvár nyilatkozott HEROLD nézete mellett, sőt az újabb időben búvárok egész serege megerősíté azt. CHÉVREUL, SUCKOW, AUDOUIN,<sup>27</sup> WAGNER,<sup>28</sup> VERLOREN, HELLER,<sup>29</sup> DÄVY,<sup>30</sup> VAN DER HOEVEN,<sup>31</sup> CARUS,<sup>32</sup> VOGT,<sup>33</sup> SIEBOLD,<sup>34</sup> FISCHER, BERGMAN, LEUCKART,<sup>35</sup> SCHLOSSBERGER, SCHWARZENBERG, GERSTÄCKER, BARSCH,<sup>36</sup> CHO-

<sup>19</sup> CUVIER: Ueber die Ernährung d. Insecten (Reil's Archiv Physiologie Bd. V. Heft 1; p. 124.)

<sup>20</sup> POSSELT: Beiträge z. Anatomie d. Insecten p. 11. 1804.

<sup>21</sup> RAMDOHR: Ueber d. Verdauungswerkzeuge d. Insecten 1811.

<sup>22</sup> DUFOUR: Recherches anatomiques sur quelques insectes coléoptères. (Ann. d. sciences nat. 2. Sec. Tom. I. p. 67.) Mémoire sur les vaisseaux biliaires etc. (u. o. T. XIX. 1843).

<sup>23</sup> TREVIRANUS: Vermischte Schriften II. Bd. — IV. Bd. p. 417.

<sup>24</sup> HEROLD: Entwicklungsgeschichte d. Schmetterlinge 1815. p. 23.

<sup>25</sup> RENGGER: Physiologische Untersuchungen über den thier. Harninhalt d. Insecten 1817.

<sup>26</sup> In Meckel's Archiv. f. Physiologie Bd. II. 1816. p. 629.

<sup>27</sup> AUDOUIN: Calculs trouvés d. l. canaux biliaires d'un Cerf. volant. (Ann. d. scienc 2<sup>o</sup> Ser. T. v. p. 129.)

<sup>28</sup> WAGNER: Zootomie 1843. p. 99.

<sup>29</sup> HELLER: Harnsäure ein reich. Exeret der Schmetterlinge (Arch. f. Chem. u. Mikros. Wien. 1844. p. 132.)

<sup>30</sup> DÄVY: Some observations on the excrements of Insect. (Transact. of the Entom. Soc. of London 2. p. 18.)

<sup>31</sup> VAN DER HOEVEN: Handbuch d. Zoologie I. S. 245.

<sup>32</sup> CARUS: System der thier. Morphologie 1853.

<sup>33</sup> VOGT: Zoologische Briefe 1851. I. Bd. p. 106.

<sup>34</sup> SIEBOLD: Vergleichende Anatomie der Wirbellosen 1848.

<sup>35</sup> BERGMAN, LEUCKART: Anatomie u. Physiologie 1851. p. 212.

<sup>36</sup> BARSCH: Untersuchung üb. d. Chyl. u. uropoëtische System d. Blatta orientalis Wien 1858.

LODKOVSKY, SCHINDLER<sup>37</sup> stb. bűvárok foglalkozva a különféle rovarok Malpighi-edényeivel, kénytelenek voltak CUVIER epeelválasztó és MECKEL húgyelválasztó (urino-biliaire) nézetét mellőzni és kimondani, hogy «die Malpighischen Gefässe sind spezifische Harnorgane» (Schindler).

A *Hydrophilus piceus* Malpighi-edényeire vonatkozó vizsgálataim is a húgykiválasztás elméletére vezettek.

A vízi bogárnál 6 Malpighi-edény van, melyek páronként a táplálócső oldalán vannak. Általán véve a bélesatorna menetét kísérik, kisebb-nagyobb mértékben kanyarulatokat sokszor hurkokat is képezve, azt áthálózják sőt igen gyakran helyenként reá is simúlnak. A tractus intestinalishoz tracheák erősítik. Specialis sárgásbarna színük által a szemnek azonnal feltűnnek. Kipreparálásuk finomságuk miatt felette bajos. Egyes bűvárok szerint, mint CUVIER<sup>38</sup> és THANHOFFER<sup>39</sup> két helyen nyílnak be a tápláló csőbe, de saját vizsgálataim szerint, a melyek szintén megerősítik az újabb bűvárok nézetét, mint a többi rovaroknál, csak egyféle beömlési hely létezik és ez *rectalis*, mely ott van, a hol a közép- és utóbél közti határ van, a hol a táplálócső párkányzatot formál, vagyis a Malpighi-edények a pylorus alatt közvetlenül nyílnak az utóbélbe.

Hosszúságuk 8—10 cm. közt váltakozik; majdnem mindenütt egyenlő szélességű (0·5 mm.) és így egy edény felülete ezen adatokból számolva 141·75 □mm., vagyis az összes Malpighi-edények felülete 850·5 □mm., a mi más rovarok hasonló edényeihez képest meglehetősen nagy, mert pl. a *Periplaneta orientalis*-nál 412 □mm., a *Gastropachan*-nál pedig 440 □mm.

Minden edénynél 150—200-szeres nagyításnál kívülről befelé a következő jól megkülönböztethető részeket figyelhetni meg:

1. kötőszöveti laza hárttyát,
2. egy igen vastag homogen, alkatnélküli hárttyát,
3. a melynek belső felületén egy sorban helyezvék el a mirigysejtek, úgy hogy közepén egy *canalis centralis* képeznek.

A külső kötőszöveti hárttyát (*membrana externa*) csak ritkán lehet látni, mert már a kikészítésnél többnyire szétroncsolódik: azért a legtöbb bűvár, mint LEYDIG, MECKEL, THANHOFFER nem is említi. Annál élesebben látható az edény fala (*membrana propria* s. *membr. interna*), a mely minden structurát nélkülöz. Elég vastag, de még 600—800 szoros nagyításnál sem voltam képes valami szerkezetét észrevenni. Különféle festékek, mint haematoxylen, saffranin csak gyengén képesek megszínesíteni. Rugalmas s erősen kifejlődésű, 0·8—0·9  $\mu$ . vastagságú.

<sup>37</sup> SCHINDLER: Beiträge z. Kennt. d. Malp. Gefässe d. Insekten (in Zeitschr. f. wiss. Zoologie XXX. B. p. 658).

<sup>38</sup> CUVIER: Ueber die Ernährung der Insecten p. 124.

<sup>39</sup> THANHOFFER: A Malpighi-féle edények stb. A m. orv. és term. 1868-ban Egerben tart. nagygyűl. tört. vázl. és munk. p. 289.



A Malpighi-edények falait kibélelő mirigysejtek nagysága körülbelül állandó és köztük szövettanilag különbséget tenni egyáltalában nem tudtam, habár LEYDIG vizsgálatai alkalmával épen e sejtek közt lévő különbségben véli a kétféle edények közt lévő élettani különbséget feltalálhatni. Lényeges különbség még a bennükben sem vehető észre, mert e sejtek mind hasonló sárgás színűek s hasonló szemcsés szerkezetűek.

A mirigysejtek alakja többé-kevésbé gömbölyded, majd hosszúkás, de leggyakrabban sokszögletű, de soha sem lapos. Nagyságuk 15—25  $\mu$ . közt váltakozik. Oly nagy sejteket, minőket MECKEL<sup>40</sup> látott, nevezetesen 80—90  $\mu$ . egy esetben sem voltam képes feltalálni. Falaikkal elég szorosan tapadnak egymáshoz, habár nem egy helyen kisebb-nagyobb hézagokat lehet látni. Relatív igen nagy nucleusok némi tekintetben szabálytalan. Alakja hosszúkás ovális, vagy rövid kerülékes, vagy gömbölyded. Leginkább centralis, csak ritkán körzeti helyzetűek. Nagyobbik átmérőjük 4—6  $\mu$ . közt váltakozik. Elég nagy nucleolussal s néha magcsaponttal.

A sejtbennék jellemző sárgásbarna. Igen sok apró s nagy képző szemcsékkel van megrakva, a melyek az élő sejtből csillagosan rendeződnek el a sejtmag körül. Az élő sejtek alkohollal kezelve, elhalva foltosak lesznek, midőn a szemcsék elrendeződése is megszűnik.

A tracheák lefutása és viszonya igen jellemző a Malpighi-edényekben. Roppant nagy mennyiségben lepik el az edényeket és kísérik lefutásukban, folyton finomabb ágakra oszolva végre oly finoman végződnek, hogy még 400—600-szoros nagyítás mellett sem lehet észrevenni a különben oly jellemző haránt gyűrűzetet. Mindig a membrana propria-ig haladnak s azokon végződnek, a mirigysejtekhez nem mennek be, legalább eddig sem mások — LEYDIG, THÄNHÖFFER, SCHINDLER, MECKEL —, sem saját vizsgálataimból nem derült az ki.

A folyékony, pépnemű szemcsés váladék, a melyet az egyes mirigysejtek szabadon választanak ki, a háromszor oly széles, mint vastag canalis centralisban gyülemlik össze.

A váladékban található kisebb-nagyobb fényes, szintelen golyócskákat, a melyek legtöbbször középpontosan csikoltak, úgy hogy a keményítő szemcsékre emlékeztetnek (V. tábla, 8. ábra). Már a fedő lemez gyenge nyomására sugár irányában több részre válnak szét. Fénytörésük csekély. Vízben nehezen, alkáliákban valamint hígsvakban könnyen oldhatók, ellenben alkoholban, ætherben egyáltalában nem. Vízrel melegítve a következő változást észlelhetni rajtuk: a golyócskák külső felülete egészben vagy részben egyenetlen, göröngyös lesz; csapszerű kinövések támadnak rajta, a melyek közt igen finom tűforma képletek láthatók; majd a kezdetben oly szépen látható körös csikoltság is elmúlik, míg végre megolvadnak s minden bomlás nélkül

<sup>40</sup> MECKEL: Micrographie etc. p. 142.



elpárolognak. (V. tábla, 9. ábra.) Mindezeket összevetve semmi ketsegünk sem lehet, hogy a szóban forgó golyócskák *Leucin* kristalloidok vagyis olyan szerves képletek, minőket a rovaroknál már számos bűvár talált. (SCHINDLER, SCHWANZENBERG stb.)

A canalis centralisban lévő váladék beszárítását én is többször alkalmaztam s mindig kedvező eredménnyel. Az így nyert kristályok képe az V. táblán látható. Általában véve a beszárításnál a következő módon jártam el: óvatosan kivettem a hevenyében lenyakazott vízbogárból a Malpighi-edényeket s óráüvegre tettem; minthogy egy *Hydrophilus* edényei aligha elegendők lettek volna, e célra 8—10 állatot használtam fel. Pár csepp destillált vizet hozzátéve,  $\frac{1}{2}$ —1 óráig is hagytam állni a készítményt, a midőn a nyert folyadékból tárgyuvegre téve, gyenge melegítéssel beszárítottam.

Az ily módon nyert kristályok között voltak olyanok, a melyek jól kifejlődve prismára emlékeztettek. Kevés sósav hozzáadása által minden pezsgés nélkül oldódtak fel; eczetsavban nem oldódtak; — tehát így elég jól felismerhetjük, hogy a nevezett kristályok *oxálsavas mészből* valók. (V. tábla 7. ábra.) Igen szép, de aránylag igen kicsiny, köszörűkő alakú, rhombos táblákra emlékeztető *húgysav* kristályokat is nyertem; gyengén sárgás színök, sósavban és ammoniában való oldhatlanságuk minden egyéb hasonló anyagtól világosan megkülönböztette azokat (V. tábla, 5. ábra). Végre tüalakú kristályokból egész csoportozatokat nyertem (V. tábla 6. ábra), a melyek valószínűleg a *húgysavas nátron* kristályaiból valók, mint a mely anyag a bogaraknál igen elterjedt.

Az ismert murexid<sup>41</sup> kémlelési módot szintén megpróbáltam s hasonló eredményre vezetett, a mennyiben beszárítás után a hátra maradt tömeg gyengés vörös színe azonnal elárulta a húgysav jelenlétét. És így SCHINDLER-, BARSCH-, HEROLD- stb. bűvárokhöz csatlakozva kimondhatjuk, hogy:

1. a vízbogár Malpighi-edényei tulajdonképen csöves mirigyek és
2. élettanilag tekintve működésük a húgysavkiválasztás.

Végül kellemes kötelességemnek tartom, MARGÓ TIVADAR egyetemi tanár úrnak benső köszönetemet nyilvánítani, ki vizsgálódásaimban nemcsak támogatni szíveskedett, de kutatásaimhoz minden segédeszközt és módot rendelkezésemre szolgáltatott.

(A budapesti kir. m. tudomány-egyetem állattani intézete.)

<sup>41</sup> A Murexid kémlelési mód leírását lásd: F. HOPPE-SEYLER: Az élet- és kórvetani elemzés kézikönyve. (Fordította PLOSZ PÁL.) p. 154.

## AZ V. TABLA MAGYARÁZATA.

1. ábra. A vízibogár táplálócsöve természetes nagyságban. *oe.* = bárzsing; — *c.* = gyomor; — *i. c.* = vastagbél; — *i. r.* = végbél; *M.* = Malpighi-edények.
  2. „ A vízibogár tápláló csöve eredeti helyzetben és természetes nagyságban, *c.* = gyomor; — *i. r.* = végbél.
  3. „ Malpighi-edény hosszmetsetben. Nagyítás: 3 ocular és 8 object.
  4. „ Malpighi-edény keresztmetsetben. Nagyítás u. a.
  5. „ Köszörűkő alakú húgsavkristályok a rovar Malpighi-edényeiből. Nagyítás: 4 oc. és 8 object.
  6. „ Húgsavasnátron kristályok a Malpighi-edényekből. Nagyítás u. a.
  7. „ Sósavasavasmész kristályok u. o. Nagyítás u. a.
  8. „ Leucingolyók természetes állapotban a *Hydrophilus* Malpighi edényeiből. Nagy. 4. oc. és 8. object.
  9. „ Leucingolyócskák melegített állapotban.
  10. „ Kitinhártya a vízibogár előbeléből. Nagyítás 3 oc. és 8 object.
  11. „ Kitinhártya a rovar középbeléből. Nagyítás 4 oc. és 8 object.
  12. „ Keresztmetset a rovar középbeléből. *a.* = a külső kötőszöveti burokhártya; — *b.* = az egyes mirigyeket körülvevő kötőszöveti hártya (*membr. externa*); — *c.* = a mirigy alkat nélküli hártyája (*membr. interna* s *membr. propria*); — *d*<sub>1</sub> = a külső epithelsejtek; — *d*<sub>2</sub> = a mirigysejtek; — *e.* = izomréteg; — *g.* = hámréteg; — *h.* = kitin-intima; — *i.* = a mirigy beömlési helye. Nagyítás 2 ocul. és 5 object.
  13. „ Végbél keresztmetsetben. *a.* = kötőszöveti burokhártya; — *b.* = izomréteg; — *c.* = hámréteg; — *d.* = kitin-intima. Nagyít. 4 ocul. 5 object.
- A lencserendszerek számai a Hartnack-féle mikroskópra vonatkoznak.

## CARDIUM (ADACNA) PSEUDO-SUESSI, EGY ÚJ ALAK A DÉLMAGYARORSZÁGI PONTUSI RÉTEGEKBŐL.

HALAVÁTS GYULÁ-tól Budapesten.

(VI. tábla és egy rajz a nyomtatás között.)

Évek óta nyaranként a nagy magyar neogén medenczének a krassó-szörénymegyei hegységtől nyugatra lévő részének részletes földtani átvizsgálásával foglalkozván, már eddig több ponton fedeztem föl kövületeket szolgáltató helyiségeket, melyek közül most csak a pontusi korú szervesmaradványokat szolgáltatott *langenfeldi*t és *nikolinczi*t említem fel mint olyat, a honnét az alább leírandó új *Cardium* alak került elő.

A szóban forgó neogén medence-rész\* egykori martját a krassó-szörénymegyei hegység kristályospalái alkotják. Magában a medenczében képződött üledékben a neogén korszaknak mind a három emeletét — a mediterrán, szármát és pontusi emeletet — sikerült kövületek segélyével konstatálni. Rájuk a diluvium képződményei települtek.

A pontusi kor üledéke e vidéken két, petrografiailag különböző szintjára oszlik. A *mélyebb* szintáj agyagból, agyagmárgából, a *magasabb* homokból áll. A verseczi Sabran düllői fiirt lyuk adatai szerint amaz 74 m.-nél vastagabb, míg a homokszintáj 55-5 m. vastag.

A pontusi rétegeknek az egykori mart mentet egyközesen követő kibuvásainál fölfedezett, már fentebb említett két helyiség közül a *langenfeldi* a mélyebb szintáj-, a *nikolinczi* pedig a magasabb szintájhoz tartozik.

*Langenfeld* Fehértemplomtól délre, a Néra alluviumján túl, a Lókva hegység északi lejtője aljában fekszik. A felszínen e tájon, főleg mélyebb részeiben kavics közfekveteket tartalmazó lösz van, mely alól, közvetlenül a helység keleti szélé mentében lévő vízmosásban, nem nagy területen, kékes agyag bukkan ki s ebben találhatók nagy számmal a kitünően megtartott szerves maradványok. Itt az ismertetendő új alak *Cardium Böckhi*, HAL., *C. Hofmanni*, HAL., *C. secans*, FUCHS., *C. triangulato-costatum*, HAL.,

\* A földtani viszonyokat részletesebben tárgyaltam a «Fehértemplom-Kubin vidéké»-ben. (Magyarázatok a magyar korona országainak részletes földtani térképéhez, K. 15. jelű lap.)

*C. Winkleri*, HAL., *Congerina Zsigmondyi*, HAL., *C. cf. Czjzski*, M. HÖRN., *Pisidium priscum*, EICHW., *Melanopsis* sp. és *Lymnacus velutinus*, DESH. társaságában található.

*Nikolincz* pedig Fehértemplomtól északkeletre, a Néra és Vicsinik patak közti dombháton túl, a Vicsinik patak völgyében fekszik. A helységet átszelő vízmosásban többé-kevésbbé agyagos, sárga, kékes színű quarezhomok rétegek tárattak fel s ezekből gyűjtöttem a jól megtartott kövületeket. Az innét származó faunában az új alakot *Cardium tegulatum*, HAL., *C. purocostatum*, HAL., *C. cf. MAYERI*, M. HÖRN., *Congerina Partschii*, Czjz., *C. Czjzski*, M. HÖRN., *Planorbis* sp., *Lymnacus velutinus*, DESH. társaságában találtam.

Mindkét helyiségen a Magyar Tudományos Akadémia Mathem. és Term. tud. Állandó Bizottságának támogatása folytán sokat gyűjtöttem, a mely körülményt köszönettel felemlíteni itt is kötelességemnek ismerem.

A czímben nevezett új alak ismertetése ezek után a következő.

### CARDIUM (ADACNA) PSEUDO-SUESSI, nov. form.

VI. tábla. 1—5. ábra.

1882., *Cardium Suessi*, BARB. — HALAVÁTS GY. Oslénytani adatok Délmagyarország neogén korú üledékei faunájának ismeretéhez. I. A langenföldi pontusi korú fauna. (A m. kir. földtani intézet évkönyve, VI. köt. 150. l. XIV. táb. 6—8. ábra.).

Teknője tojásdad, domború, kissé tátongó. Mellső részen lekerített, hátul ferdén lemeteszve. Gyengén kifejlődött búbja kissé betekerődött s a középvonaltól kissé a mellső oldal felé tolatott. A teknő felszínét 20—25 (leggyakrabban 21) lapos félkör alakú, a borda szélességét megközelítő lapos terek által elválasztott borda díszíti. A bordák azonban nem mind egyformán vastagok; megkülönböztethetünk köztük ugyanis vastagabb és vékonyabb bordákat. A vastagabb bordákat, főleg a búb táján, de egész hosszukban is tüskék díszítik, míg a vékonyabbak sínák. A búbtól a héj hátsó részéhez húzódó vastagabb borda élt formál s példányaim közt ez a legtüskésebb. Ezután 3, 4, 5 vékonyabb borda következik, majd ismét egy vastagabb, tüskékkel díszített borda. — Erre 2—3 vékonyabb, egy vastagabb, ismét 2—3 vékonyabb, egy vastagabb, majd 3—4 vékonyabb s egy vastagabb tüskés borda következik úgy, hogy összesen 5 vastagabb és tüskével díszített borda észlelhető. A hátsó tátongó részen átlag 6, fonálszerű vékony borda jelentkezik. Hullámos sűrűn álló növesi vonalak keresztezik még ezen felül a bordákat és köztereket. A teknő belseje az alsó szélén, a bordáknak megfelelően csatornás, mely csatornák azonban csak a köpeny-benyomatig terjednek mélyebben, azontúl sekélyebbekké válnak. Izombenyomatai sekélyek, köpeny-benyomata a hátulsó részen gyengén beszögellik. Zára egy durványos közép-s két léczalakú oldalfogból áll.



## A VI. táblán bemutatott példányok méretei:

	1. ábra.	2. ábra.	3. ábra.	4. ábra.	5. ábra.
a teknő hossza --- --- ---	16 $\frac{m}{\mu}$ .	19 $\frac{m}{\mu}$ .	19 $\frac{m}{\mu}$ .	25 $\frac{m}{\mu}$ .	22 $\frac{m}{\mu}$ .
„ „ szélessége --- ---	15 „	18 „	21 „	23 „	20 „

Az 1. 2. 3. ábrában feltüntetett teknők Langenfeldről, a 4., 5. ábrabeliek Nikolinczről valók.

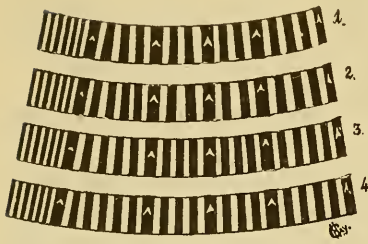
Ez alak kétségtelenül igen közel való a BARBOT DE MARNY \* által Oroszország szármátkorú lerakódásaiból leírt *Cardium Suessi*-hez úgy annyira, hogy a langenfeldi faunát tárgyaló közlemény megírásakor e két alak közötti különbséget nem találtam elég oknak arra, hogy attól elválasszam. Az azóta gyűjtött nikolinezi példányokon azonban a jellegek már annyira tovább fejlődtek, miszerint azon meggyőződésre kelle jutnom, ha még hozzá veszem a függélyes elterjedés közötti különbséget is, hogy itt a *C. Suessi* egyik mutatójával (WAAGEN értelmében) van dolgom s ép azért új névvel látom el.

A két alak közötti különbségek a következők. A *uagyság*; — míg ugyanis — BARBOT szármát korú alakjainak hossza 7, szélessége 9 mm. addig a mi, pontusi korú alakunk méretei azét kétszeresen, sőt háromszorosan meghaladják. Az *általános alak*, mely ott nyúltabb, mint itt. (A VI. táb. 3 ábráján egy abnormis alakot is közlök). A fő különbség azonban a héj *diszítésében*, a vastagabb és vékonyabb bordák számában és azok egymásközötti arányában van. *C. Suessi*-nek ugyanis csak 3 (tán 4 is) vastagabb, tüskes bordája van, *C. pseudo-Suessi*-nél 5, de ezeket nem minden esetben fedik egész hosszukban a tüskék, hanem e disz csak a búb táján lévő részre szorítkozik. *C. Suessi*-nél két vastagabb borda közt 3 vékonyabb borda van, míg a *C. pseudo-Suessi*-nél ez nem állandó s a szám változik. Langenfeldi példányaim közt van olyan is, melyen e jelleg teljesen megfelel Barbot példányaiéval (VI. tábl. 1. ábra), a legtöbbször azonban az első és második vastagabb borda közt 4, a második és harmadik vastagabb borda közt pedig 2 vékonyabb borda van. (VI. tábla 2., 3. ábra.) Nikolinczről származó példányoknál pedig az első osztályban 4 vékonyabb borda mellett a második osztályban 3 vékonyabb borda jelenik meg (VI. tábla 4. ábra); — sőt itt az első osztály vékonyabb bordáinak száma 5-re emelkedik (VI. tábla 5. ábra). E változatok szemléltetésére a mellékelt szisztemás rajzot állítottam össze, hol is az 1, 2 a langenfeldi, 3, 4 pedig a nikolinezi példányokon észlelt borda-elosztást tünteti fel.

Összefoglalva pedig az elsorolt különbségeket, fokról-fokra követhetjük a fejlődés menetét s látjuk, hogy a szármát kor sós vizéből áttelepelve a pontusi kor félig sós vizébe e faj nem csak hogy el nem törpült s el nem vészett az új körülmények közt, de sőt még megnyúlt s teknőjének diszítését újabb újabb, vékonyabb bordák közbe tolása által tovább fejlesztette.

\* Geologieseskij ocsersk chersonskoj Guberniji, pag. 153., tab. 1, fig. 20—22.

A *C. pseudo-Suessi* különben némi rokonságban áll a *C. Carnuntinum*,



PARTSCH-al is. De ezen, bár egykorú alak-  
tól még jobban különbözik, mint az öre-  
gebb *C. Suessi*-től. A *C. Carnuntinum*  
nyugyanis nagyobb, vastagabb teknőjű és  
gömbölyűbb alakú. Bordái igen kiemel-  
kedők. A bordák közt némelyik itt is vas-  
tagabb és tüskékkel díszített s ezek közt  
vékonyabb bordák vannak. A *Carnun-*

*tinum*-nál azonban ezen jelleg már korántsem oly szembetűnő, mint alakunk-  
nál is és a *C. Suessi* és *C. pseudo-Suessi*-nél élt alkotó borda itt elveszett s  
inkább a 2. és 3-dik vastagabb borda az, mely ilykép kitűnik a többi közül.  
FUCHS TIVADAR úr, a bécsi cs. kir. természetrajzi udvari múzeum öre szíves-  
ségéből a bécsi medenczéből származó példányokat tekintettem meg s így  
saját szemeimmel győződtem meg e különbségekről.

#### A VI. TÁBLA MAGYARÁZATA.

1. ábra. *Cardium pseudo-Suessi*, HAL. Langenfeldről, másfélszeres nagyításban,  
átmenet a *C. Suessi*, BARB.-hoz.
2. ábra — — — típusos példány Langenfeldről, másfélszeres nagyításban.
3. a. b. ábra — — — mellső oldalán is lecsapott extrém alak, Langenfeldről, más-  
félszeres nagyításban.
- 4., 5. ábra — — — típusos példányok Nikolincez-ről, természetes nagyságban.

Mindezen eredeti példányok a M. kir. Földtani Intézet gyűjteményeiben  
őriztetnek.

## A KORONÁS KERESZTESPÓK (EPEIRA DIADEMATA CL.) PÁRZÁSÁRÓL.

LENDI ADOLF-tól Budapestén.

(VII. tábla és egy rajz a nyomt. között.)

Habár az araneologia terén a kiváló művek már egész sora jelent meg, mégis elhanyagolt és kevésbé cultivált a zoologia ezen ága, melyre csak a legújabb időben fordítanak ismét nagyobb gondot.

Az idevágó szakmunkák többnyire faunistikai irányban haladnak, természetű leírásokat és rajzokat igyekeznek nyújtani és a rendszerezéssel foglalkoznak. Egyes művek kiterjednek ugyan a boncztanra is, de többnyire megelégszenek már az orismológiával. A pókok életmódjával pedig sajnos nagyon kevesen foglalkoztak, daczára annak, hogy az oly annyira érdekes jelenségeket tár elénk, melyeket másutt az állatok nagy országában sehol sem találhatunk. Ilyen a pókok párzása is; hozzá hasonlót más állatoknál hiába keresünk.

Már ARISTOTELES írta le és úgy látszik egy keresztes pók párzását tárgyalja, azonban részletesebben értekezik erről legelőször a szép észleletei és pontos jegyzései által ismert angol buvár LISTER. TREVIRANUS «Bau der Arachniden» czínű könyvében összeállította LISTER, LYONET, DEGEER és mások észleleteit, de azon téves eredményre jutott, hogy azon actus, melyet mi most a tulajdonképeni párzásnak tekintünk, csak előjátéka volna a párzásnak, mintegy ébresztése a nemi ösztönöknek. MENGE volt az, ki hosszabb idő múlva ismét e tárgyra fordította figyelmét és a pókok életéről szóló könyvében helyesen értelmezi és kimerítően tárgyalja a párzást s több oly észleletet jegyez fel, melyet sem előtte, sem utána sem említ senki mostanáig sem.

Nekem több ízben volt alkalmam különösen az Epeira diademata párzását megfigyelni, azt, habár nem könnyű dolog, elejétől végéig kísérni és minden apró részletében meglesni.

Mielőtt azonban a párzás végbemeneteléről beszélnék, előre kell bocsájtanom a párzási szervek leírását és értelmezését, mert kutatásaim eredménye több tekintetben eltér az eddig e tárgyról ismeretes leírásoktól.



A női ivarszerveket két hosszú, tömlő-alakú ovarium alkotja, melyek a hibásan májnak nevezett és a potrohi nagy részét kitöltő szervben beágyazvák a bélesatorna két oldalán és alatta; a peték fejlődésével és növekedésével az ovariumok igen nagyterjedelműek lesznek és felpuffasztják a potrohot. Alul közös petevezetővel (oviductus, VII. tábla, 2. ábra, od.) bírnak, mely rövid és aránylag bő, nyílik a potrohi hasi oldalán a két légrés között az ivar részben. A nőtény potroha hasi oldalán találunk ugyanis egy harántfekvő rést, vagy inkább árkot (rima transversalis VII. tábla 1 *r* és 3 *a*), melynek két végső harmada mélyebb és a légzőszervek zacskóiba vezet, míg a közép harmadrésze (rima transversalis vaginalis) sekélyebb és ebben fekszik a nagy és egyenlőoldalú háromszög alakjával bíró ivarnyílás (VII. tábla 3 *b*); ép oly alakú és a felbőr kitüremlése által képezett fedő takarja, minek következtében sokszor nem látták a nyílást és másutt vélték azt feltalálhatni.

Közvetlen az ivarrés előtt illetőleg alatt vannak a női párzási szervek, melyeket összeségükben MENGE *Sarum*, KOCH *Epiygne* névvel jelölt; HERMAN *zár*-nak nevezte (VII. tábla 1 *z*, 3).

Az *Epeira diademata* nőtényénél a zár néha 0.5 mm-nél magasabb kiemelkedés, melynek két oldala erős, sötétbarna, hátul egymásfelé hajló chitinlemezke által képeztetik (VII. tábla, 3. *c*, *c*) tetejét pedig lehajlított, szintén erős chitinlemez (VII. tábla 3. *d*) alkotja. Ez utóbbi mellső széléről indul egy néha 1 mm-nél hosszabb újjalakú, harántránczolt, fel és lehajlítható nyulvány, a clavus (VII. 1. cl. és 3 *c*.), mely S alakúan görbült és a fonók felé irányul. Ott, hol az előbb említett két oldali chitinlemez a tetőt alkotó lemezzel összeér, egy-egy apró kis lik marad (3 *f.* és 4 *f.*), melyek nyílásai az ondótartókba (receptacula seminis 3 *g*, 4 és 5 *g*) vezető csöveknek. Az ondótartók a zár belsejében fekszenek, vese alakúak és igen vastag sötétbarna chitinfallal bírnak. Közvetlen a bevezető cső (4 *h*) nyílása mellett indul belőlük egy másik szintén igen erős falú cső (4 *i*), de ez nem az oviductusba visz, mint azt remélni lehetne, hanem a zár két oldali lemeze alatt kikanyarodva az ivarnyílás két oldalán fodros és lassanként elsímuló ránczban végződik a potrohi hasi felületén (3 *k* és 4 *k*).

Hogy csakugyan ondótartók ezen vesealakú reservoirek, azt már v. SIEBOLD állította, ki közvetlen párzás után levő nőtényt vizsgálva, bennök ondót talált s utána még többen. Én is találtam ondót ezen szervekben eleinte alig, később élénken mozgó spermatozoidokkal, de miután vízzel nagyon felhígult az ondó, a spermatozoidok mozgása csakhamar megszűnt.

Ismeretes tény az, hogy a nőtény petéit nem mindig egyszerre rakja, hanem néha két-három, sőt négy heti időközökben is, miért valószínű, hogy a reservált ondó a későbbi peterakásnál használtatik fel. Magába az ondó tartóba könnyen juthat az ondó a bevezető csövön át és így csak az szükséges, hogy a hím ondóját a cső apró nyílásába, a zár lemezei közt levő apró likba hozza. Némelyek nézete szerint az ondó a tartóból a peterakásnál reá

gyakorolt nyomás következtében a kivezető és ránczba átmenő csőben lefolyván a kijövő petéket megtermékenyítheti, mi külső megtermékenyítés volna; de én valószínűbbnek tartom azt, hogy az ondó lassan átszívárogván a tartóból a ránczon és ivarrésen át az oviductusba, ott termékenyíti meg a második peterakásra maradt petéket, annál is inkább, mert az először rakott peték mindig még az oviductusban találkoznak a spermatozoidokkal, mint-hogy a hím nem csak a receptaculum seminisbe, de még az oviductusba is visz ondót, továbbá mert nem tehető fel az, hogy az igen kemény fallal ellátott ondótartók a különben nem elég nagy nyomásnak engedve egyszerre adnák ki az ondót a peterakáskor.

Milyen feladattal bír a clavus, azt eddig senki sem tudja, talán szerepel a párzásnál, midőn a hím tapogatóját a kellő helyre igazítja.

A hím ivarszervei mint a nősténynél a potrohban vannak. A herék párosak, hosszú cső-alakúak és összegöngyölve a bélcsatorna alatt fekszenek, vékony ondóvezetők az ivarnyílásba visznek, mely a potroh hasi felületén mint a nősténynél a két légrés között létezik. Téves nézet volt az, mely szerint a tapogatók és ivarszervek között összeköttetés állna fenn. Az ondó mindig a potroh hasi oldalán levő ivarnyíláson jő ki és csak onnét kerül a tapogatókra.

Igen complicáltak a hím párzási szervei, a maxillák tapogatóinak saját-ságosan átalakult végzei. A tapogató alsó ízei (6 *a, b, c, d, e*) egészen hasonló a nőstény megfelelő részeihez, de az első végiz csónakalakot nyert és ennek mélyedésében fekszenek a tulajdonképeni párzási szervek, melyek némely pókfajnál egyszerű szerkezetűek, másoknál így az *Epeira diademata* hímjénél is igen szövevényesek. Összehajtvá, összerakva bunkó-alakkal bírnak miért bunkónak is nevezik (Clava) a hím tapogatóját. A csónakalakú végiz, cymbium (6 *f*), csak külső védelmére szolgálhat a gyengéd részeknek, melyek ha nem működnek, mélyedésébe vannak húzva s ily helyzetben az apró részek szépen egymásra fektetve nem vehetők ki külön-külön, de kifejtve, kitarva, complicált szerkezetük csakhamar elétűnik. A csónak mélyedése alsó részéből vékony nyéllal bontakozik ki hártyás, átlátszó, kissé chitines hólyag (6. *h*) esavarmenetekhez hasonló ránczokkal. A hólyag belső izmok segítségével kifeszíthető és behúzható sőt egész laposra összeránczolható. Kifeszítése és behúzása rendesen oly hirtelen történik, hogy több észlelő (DEGEER, LYONET) azt a párzásnál észrevéve, mondják: a tapogató fejceskéje mintegy rugó által kipattantva kinyílt és különbözően összetett részek ugrottak ki belőle. MENGE spirálisan esavart izomnak nevezte e hólyagot, habár helytelenül, mit LEBERT belátva, *Pulvinar elasticum* névvel cserélt fel. A hólyag felső pólusán apró chitines izek ülnek, de csak a hólyag felfuvása után tűnnek elő jobban. Közöttük legnagyobb az, melynek feladata a spermát átvinni a női ivarszervbe és áll két részből, alapból és végrészből (6 *k i* pars basalis et terminalis). Előbbi erős sötétbarna chitines alap, melylyel utóbbi úgy látszik izülni.—

A végrészt egyik oldalán ül a puha, hártyás és finom hegybe átmenő *spermophorum* (6 l.), belső felületén kanálszerűen kivájt, külső domború felülete pedig ripacsos, ránczos. A belső oldali kivájásának széle kemény és éles, kétszer öblösen kivágott és egy-egy ily kivágás oly széles, hogy *egy pókfonal azon* épen áthuzható volna. A kanálszerű kivájásból barázda, nyitott esatorna vezet a finom hegy végéig (6. m), mely épen bele illik a női ivarszervnél az ondótartóba vezető cső nyílásába.

A hólyagon (pulvinar elasticum) átfut egy 3-szoros illetőleg 4-szeres csavarmenetben fekvő \* hosszú sötétbarna chitinosó, mely a csónakizben (cymbinus) levő mirigy kivezetője. E mirigy hosszukás, tömlő-alakú és a csónakizben levő izmok által, vagy talán a hólyag belapítása által megnyomva, váladékát a hosszú csövön át kiüríti, mely azért oly vastag falú, mert a hólyag behúzva, összeránczolva puhafalú csövet könnyen összeszorítana. Ezen cső a végiz alapi részén keresztülhaladva a spermophorum mellett álló vékony kampó-alakú képlet (6 n) hegyében nyílik, mely szintén jól beleillik a nőstény ondótartó csőjébe, mint a spermophorum hegye. Ezeken kívül más részek is (6 o, p) ülnék még a chitinhólyag körül, melyek azonban csak a női zár megfogására és odatapadására szolgálnak.

Meg vannak-e mindezen részeknek megfelelő részek a nőstény tapogatóján is? Hogy erre felelhessek, el kell térnem a pók lábainak alkotására. A tapogatók, különösen a nősténynél, megtartották nagyrésztben eredeti alakjukat, megőrizték a hasonlatosságot a járólábakkal. A járólábak az Epeira diadematánál ép úgy mint valamennyi nálunk előforduló valódi póknál 8 izból állanak, habár a nyolczadikat kicsinységénél fogva rendesen figyelmen kívül hagyták és így tévesen mint 7 izból alkotottnak írták le. Csak BRANDT és RATZBURG művében (Medizinische Zoologie) találtam megemlítve a nyolczadik izt; különben külföldi pókoknál e nyolczadik iz néha igen nagy (Hersilia-féléknél). Ezen izek közül tehát 7 már ismeretes (coxa, trochanter, femur, genu, tibia, tarsus és metatarsus), a nyolczadik az igen apró karomiz, mely a kereszt-póknál a különmozgatható sámfakarmot és a két fésűs karmot viseli és a 7-ik iz egy mélyedésébe van behúzva, a miért alig látható, daczára annak, hogy kivehetően válik el ettől, külön izülettel és izmokkal bír; egész fiatal, épen kibujt állatoknál tűnik elő jól e nyolczadik iz, majdnem akkora, mint a hetedik. A nőstény tapogatójánál ezen izek kisebbitett alakban megvannak szinte, csak hogy a hatodik és hetedik egymással összeforrt és a nyolczadik a páratlan fésűs karom alapjává satnyult el amnyira, hogy már külön iznek tekinteni nem lehet; embrióknál figyelemmel kísérve e visszafejlődés egész menete szépen követhető. A hímeknél a tapogató kezdetben ép oly alkotással bír, 8 izból áll, mint a nősténynél; azért az egész fiatal hímek és nőstények egy-

\* Ha a hólyag be van húzva e cső 4-szeresen csavarodik, de ha a hólyag kifejtése következtében meghosszabbodik a cső, egyik csavarmenete kiegyenesedik.



mástól tapogatóján megkülönböztetni nem is lehet. A hímmel azonban a 6-ik és 7-ik iz nem forr egybe, a 8-ik nagyra nő és a karom mint finom hegygyel bíró kampó fejlődik ki; ezt már csak a második (talán 3-ik) vedlés után lehet jól kivenni.

A 6-ik (6. *f*) és 7-ik (6. *i*) iz egymással izületet nem képezhet, mint-hogy a közöttük levő izületi hártya túlságosan kifejlődve ama hólyaggá (6. *l*) lesz, melyet LEBERT pulvinar elasticumnak nevezett, a 7-ik iz alig változott és alkotja a spermophorum alapi részét (6. *i*), maga a spermophorum (6. *l*) kinövése a nyolczadik (6. *k*) iznek, míg a karom (6. *n*) átalakulva képezi az előbb említett finom hegyű kampót, melynek végén a csónakizben fekvő mirigy csöve végződik.

A hím tapogatója tehát szintén 8 izből van alkotva, mint a járólábak, habár izei a czélnak megfelelően átalakultak, míg a nőstény tapogatójánál az izek száma a hatodik és hetedik iz összenövése és a nyolczadik iz elcsúszása következtében hatra redukáltatott.

Így röviden ismertetve a párzási szerveket, áttérek magára a párzás tárgyalására. Hogy csakis tapogatóját használja a hím az ondó átvitelére a nőstény ivarszerveibe, az kétségtelen; de hát hogy jut az ondó a hím tapogatójára.

Az Epeira diademata hímje mikép veszi fel ondóját, azt eddig még nem írta le senki; más fajoknál MENGE észlelte legelőször és a következőket mondja egy Lyniphia faj hímjéről. Párzás előtt vagy alatt is a nőstény hálóján fel és alá jár a hím, letép fonalakat, kifeszít másokat és végre ha a kellő helyet megtalálta húz egy rövid fonalakból álló kis hidat, mely három erős egy síkban fekvő és (7. *o*) pontban összefutó szálból áll. Az egyik szögben több egyközes (7. *r*) fonalat feszít ki és ezeket összeköti még egynehány keresztben haladó fonallal; így épített háromszögű kis hálót; mindeddig alatta volt, de most, mert elkészült, feljön, ráfekszik és potroha hasi felületével többször ide-oda csuszik rajta, míg végre az ivarnyílásából apró csepp alakjában kifolyik ondója, mely a csúszásnál a híd fonalára ragad (7. *r*)-nél. Erre ismét lemegy a háló alsó oldalára és felváltva majd az egyik, majd a másik tapogatóját hozza érintkezésbe az ondócseppel s így rövid másodperczen alatt felveszi az egészet tapogatójára. Ezzel ellátva felkeresi ismét a nőstényt a párzás folytatására, illetőleg megkezdésére.

Az Agalena labyrinthica-nál a hím hasonlóan jár el az ondó fölvetelénél. Hálóján kis horizontalis síkot épít, melyben ovalis nyílást hagy (8). A nyílás egyik részén mint a rajz mutatja, kifeszít kis hidat sugarasan összefutó fonalakból (8. *r*); most ezek felett csuszkál potrohával egy negyedórátig is, oda-vissza, ide-oda, míg végre gombostűfej-nagyságú, fehér, sűrű ondócsepp kiduzzad ivarnyílásából és odaragad a fonalakra. Erre pihen rövid ideig, hogy azután tapogatóira vegye az ondót, mi néha 10 perczig eltart. Ez megtörténve felkeresi a nőstény lakását, kopogtat tapogatóival, rángat a hálón,

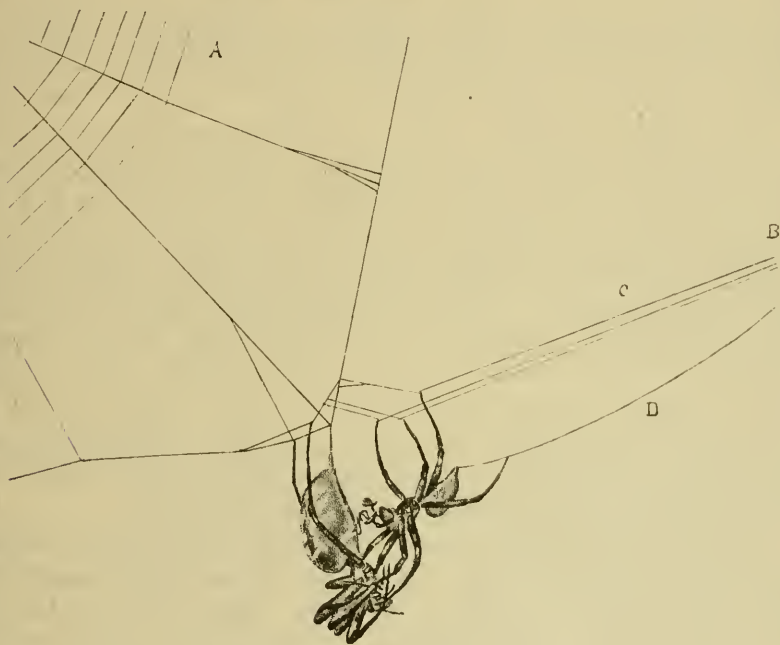
megkísért mindent és mégis kénytelen néha órákig is elvárni, míg a nőstény a közeledését megengedi.

Bár hogy jártam utána, a koronás keresztespóknál az ondó felvételét nem tudtam meglesni soha, de hiszem, hogy hasonló módon történik, mert közvetlen az ivarnyílásáról fel nem veheti az ondót a hím tapogatójával ennek rövidsége miatt. Párzás közben fogott hím tapogatóját megvizsgálva következőket találtam: a tapogató minden része száraz volt, ondó csakis a spermophorum kanálszerű kivágásában fordult elő; az ondó sűrű, fehér, vízzel nehezen keveredett, de azzal kevésbé hígítva számtalan spermatozói élénk mozgásba jöttek, mi később ismét megszűnt. Azon tény, hogy csakis a spermophorum kivágásában volt ondó és a többi rész mind száraz maradt, arra enged következtetni, hogy csakis a spermophorum jó érintkezésbe az ondóval. De miképen jutott az ondó reá, azt nem mondhatom, igen valószínűnek tartom azonban azt, hogy az *Epeira diademata* hímje, hasonlóan a MENGE által leírt fajokhoz, fonalra üríti ondóját és azután a spermophorummal fölveszi, mire ezen ízt alakjánál fogva is igen jól használhatja, mert mint említettem a kanálszerű mélyedése széle éles és két öblös kivágással bír, ha egy ily kivágást az ondóval megterhelt fonalra alkalmazza és azon végig huza, épen besöpri az ondót, mi ennek sűrűségénél fogva könnyen lehetséges.

Ha a párzás ideje bekövetkezett és a hím tapogatóját ondóval ellátta, a nőstények fölkeresésére indul. A párzás szeptember közepén kezdődik és tart október közepéig is. Több szerző említi, hogy már július végén vagy augusztusban folynék a párzás; ezen időben én soha sem találtam párzásban levő *Epeira diademata*-t, sőt augusztus elején fogott hímek közül egy-kettőt megvizsgálva, ivarszerveik, főleg párzási szerveik, éretlenek voltak még. A hímek mindig kisebb számban fordulnak elő, mint a nőstények; a nőstények egyes helyeken úgyszólván telepeket képeznek, például a Gellért-hegy déli oldalán felvezető út mellett száz meg száz nőstény hálója van kifeszítve közvetlen szomszédságban egymással, vagy a kerepesi temetőben, különösen ott hol a fakeresztek a szegényebb sorsú elhunytak sirjait jelölik, minden fakereszten, minden bokron, kórón egy-két keresztespók nőstény ütötte fel tanyáját alig egy-két lépésnyire egymástól, ép úgy az Erzsébet-téren a kiosk jobb oldalán levő kis fenyőfák csoportjában számtalan egész sötétszínű nőstény leskelődik az ágak tüvelei között ülve. Ilyen telepeken hímeket egész szeptember közepéig soha sem találtam, de azután is csak legfőlebb egy-kettőt, úgy hogy egyszer a Gellért-hegy déli oldalán az említett helyen egy délutánon körülbelül 100 nőstényt tudtam összegyűjteni és csak 2 hím, miből világosan látható, milyen túlsúlyban vannak a nőstények számra nézve.

A párzásra érett hímek elhagyják magányos helyen, szegényesen összefont hálójukat és fölkeresik a nőstények telepét; ott barangolva egyik-másiknál bekopogtatnak, míg végre olyat találnak, mely a közeledést megengedi. A hím egy-egy márványkeblű nőstény hálója mellett pár napig is elvár, újra

meg újra csalogatja, a háló megrezzentése és sajátos ügyletlen futkosással a háló legkülső szélén igyekezik a nőstényt párzásra bírni. Rendszerint azonban, ha a hím feltalálta a nőstény hálóját (*A*) és hajlamát fölismerte, a hálónak egyik lefelé vezető küllője mellett, bokorra, gerendára vagy mire épen erősítve van e küllő, rendetlen kis fészket (*B*) készít magának, csak néhány fonállal, hogy abba ülve várhassa a szerencsés pillanatot, mikor a nőstényben a párzási ösztön ébred. Addig is két-három fonalból álló hidat (*C*) épít magának fészkeből a nőstény hálójá keretéig és még ott is feszít ki egynehány oldalfonalat. Azután visszatér fészkebe és türelmesen vár hosszabb ideig. Egyszerre azonban, mintha megváltozott volna, izgatottan kirohan, rángatás



fogja el testét, izeit, tagjait és potroha mintha leszakadna úgy rezeg; átfut a hidon, megrezzenti a hálót és szálain fut le, fel, izgatottságában néha oly vigyázatlanul, hogy majdnem leesik, mi annál könnyebben megtörténhetnék, mert a nőstény fonalai jóval vastagabbak mint a híméi, míg a hím karmai sokkal gyengébbek, finomabbak és így a nőstény hálóján csak nehezen mozoghat. — A nőstény egy ideig nyugodtan tűri a hím alkalmatlankodását, mert jól tudta megkülönböztetni e megrezzenését a hálónak attól, mely egy beleesett rovar kétségbeesett vergődésétől ered; de végre mégis megsokalva a hím tolakodását, eleinte lassan emelkedik nehéz potroláival, egyszerre azonban villámsebessen leereszkedik a téreséig; a továbbit az észre tért hím se várja



be, hamar meg köt egy fonalat, a hol épen van és lebocsátkozik azon jó mélyre s függve marad a levegőben mozdulatlanul, míg a nőstény kedvetlenül visszatér fészkébe. Rövidebb vagy hosszabb idő múlva újból kezdi a hím e játékot. Ha a nőstény nem megy vissza fészkébe, vagy pláne üldözésre készül, azt a hím rögtön észre veszi, felszalad fonalán oly gyorsan mint csak bírja és átmenekül a hidon, mert a híd a nőstény követni nem tudja, minthogy a hím által huzott fonalak sokkal vékonyabbak és a nőstény karmai nagyobbak és így a nőstény mindig lecsuszne a lejtős hidon, melynek szálai különben is oly gyengék, hogy nem bízik bennök a nehézkes nőstény. A megmenekült hím ismét vár kis ideig, hogy ismételje ez ingerkedést.

Egy izben észleltem, hogy a hím 2 napig tartózkodott a nőstény hálójánál és csak második nap délután történt meg a párzás, noha a hím többször kísérlette meg. Ha végre a nőstény elfogadja a hím ajánlatát és hajlandó a párzásra, azt tudtára adja annak azáltal, hogy a hím egy kirohanása alkalmával szép lassan jön le fészkéből hálója közepéig és azután a hím lakása felé vezető küllön leereszkedik a hídig. Ez leginkább derült, meleg őszi napokon történik délben vagy délután; MENGE ugyan még késő éjjel holdvilágban is látta a szerelmes párokat együtt a háló alján, de én azt hiszem ezek nem koronás keresztespókok voltak, hanem más fajok. Ha a nőstény leereszkedik, a hím vissza siet fészkébe s ha látja, hogy az nem igyekszik átjönni a hidon, hanem háttal lefelé csüngve marad a híd előtt, akkor vágyainak teljesülését legközelebbi pillanatokra helyezve, hamar készül hozzá, nehogy a nőstény nyugtalanodjék. Nagy izgatottság fogja el a hímet, lábait, potrohát idegesen rángatja, tapogatóit igazgatja csápjai között; erre fonóit oda nyomja a fészke egyik falához és fonalat erősít oda, melyet egyik hátsó lábával huzza maga (D) után és csüngve áthalad a hidon, nagyon vigyázva arra, hogy a most huzott fonal valahová ne tapadjon, hanem szabadon függjön.

Ha már elég közel jutott a nőstényhez, megáll egy pillanatra, a nőstény behuzza lábait fejtorja alá s csak a két utolsó lábával tartja magát hálója küllőjén, körülbelül oly helyzetben mint a rajz mutatja, hasával a hím felé. A hímet ismét elfogja a nagy izgatottság, izeg-mozog, nem tud mit csinálni, nem vesz észre semmit és ily állapotban egyszer egész tisztán láttam, hogy ondóömlése volt, t. i. egész apró, szabad szemmel alig látható kis fehér csepp gyűlt ki ivarnyilásán. Ha ismét nyugodtabb lett a hím, kitárja négy mellső lábát, a harmadik párral és az egyik hátsóval függ a hídja végén 1 cm.-nyi távolságban a nősténytől fejjel lefelé, míg a másik hátsó lábbal a maga után huzott fonalat tartja szabadon. Még egy kis lépéssel megy előre s már oly közel van a nőstényhez, hogy lábaival megérinthetné, de azt nem meri. Ismét közeledik egy keveset, azután mellső szétterpesztett lábaival körülöleli a nőstényt, de nem szorosan, csak úgy hogy alig érintse. A nőstény lábait egészen fejtorja alá göngyölte és türi mindezt, látszik azonban lábizei rezgésén, mily nagy izgatottság uralkodik benne is. A hím azért fogja át a nőstényt

lábaival, hogy annak türelmetlenkedését rögtön megérezhesse, ha a nőstény csak egyik lábát is kiegyenesítené, megérintené vele a hím lábát és ez rögtön megfutna.

Ezen előkészülés pár perc alatt megy végbe és rá következik azon folyamat, melyet a tulajdonképeni párzásnak kell nevezni, az ondó átvitele a nőstény ivarszerveibe. — A hím kibontja tapogatóit, játszik azokkal kis ideig, azután hirtelen a nőstény zárjára alkalmazza; rögtön visszahuzza, újra oda teszi, ezt sokszor ismétli és néha nagy erővel is csapja oda; időnként meg-megáll és félve lesi a nőstény mozdulatait. Ujra kezdi felváltva egyik tapogatót a másikkal; mindig hosszabb-hosszabb ideig hagyja a nőstény zárján, végre egy perczig is.

Egy alkalommal egy óra hosszánál tovább észleltem a párzás végbenetelét és több szerző szerint az néha még sokkal tovább tart. A hím kimerül, ritkábban viszi tapogatóját a nőstény zárjára, míg végre elgyengülve megáll.

Erre a nőstény kifejti lábait és nyúl a bálója fonalai után, mit a hím megérezve ijedtében rögtön leejti magát. De nem ér a földre, hanem esüng ama fonalon, melyet maga után huzott és esik félkörben el a nősténytől épen saját fészke alá. Rendesen nem üldözi a nőstény, hanem lomhán felkapaszkodva visszavonul lakásába. Néha azonban megtörténik az Epeira diadematanál is az, mi más fajoknál szabály, hogy t. i. a nőstény még a párzás befejezte előtt is felugrik és üldözőbe veszi az élvezet mámorából halálra ijedt hímet.

De siker nélkül, mert a hímet megmenti azon elővigyázata, melylyel a fonalat a saját fészkében, tehát a hidon túl erősítette meg és így ha megérzi, hogy a nőstény lábait kibontja fejtorja alul, rögtön leejtve magát kikerül a nőstény birodalmából, a fonalon leesve, miut az inga, saját fészke alá; s ha egy ilyen üldöző mániában szenvedő nőstény szintén lebecsátkoznék fonalon, nem érné a hímet soha, mert más ponton ereszkednék alá, hanem előbb át kellene mennie a hidon, hogy onnét utána siessen, de a hidon átnemni nem tud. Különben is elegendő időt nyerne a hím ezalatt a megfutásra.

Párzás közben is megtörténik többször, hogy a hím rosszat sejtve leejti magát, de belátva oktalan félelmét ismét felmászik és közeledik újra a nőstényhez, folytatni a félbeszakított párzást. A hímek annyi elővigyázattal és ügyeléssel talán soha sem veszítik életöket a nőstény által, mint azt sokan hiszik és más fajoknál talán csakugyan elő is fordul, de itt nem is valószínű, mert hiszen a számos nőstény úgy is hiányt szenved hímekben és ha még a szegény hímeket egyes furiák megölnék, bizony sok szűz maradna pár nélkül. Ha nyugodtan visszavonult a nőstény, a hím bátorságot nyerve főlemelkedik fonalán és fészkebe ül, hogy ott kipihenén és újabb erőt gyűjtven tovább álljon és más nősténynél próbáljon szerencsét. MENGE szerint néha egy pár többször ismétli a párzást, sőt egy nőstény több hímnek látogatását

fogadja, de nem tartom valószínűnek a hímek csekély számánál fogva és mert soha sem olvastam mi ezt megerősítette volna, magam sem láttam soha.

Ez tehát a párzás menete. Párzás után levő nőtényt bonczolva annak oviductusában ép úgy mint ondótartóiban találtam ondót s így hát mind két helyre üritette a hím ondóját. Miképen viszi át ondóját a hím az oviductusba, az könnyebben érthető, mert az ivarnyílás elég nagy arra nézve, hogy a hím az egész spermophorumot bele mélyessze és így erről egyszerűen kevés ondó ragadva az oviductus falához ott marad, de a receptaculum seminisbe csak a bevezető cső igen apró nyílásán juthat be, melybe valószínűleg a hím csak a spermophorum hegyét dugja és ennek esatornáján befolyik kevés ondó, talán a tapogatóban levő mirigy váladéka által higítottva, vagy a női uj alakú clavus által letolva. A clavus feladata talán még az is lehet, hogy a spermophorumot majd az oviductusba, majd a receptaculum seminisbe igazgassa. Ezen kívül azon kampót is alkalmazhatja a hím a receptaculum seminisbe vezető cső nyílásába, mely kampóban ama mirigy csőve végződik és mint-hogy a női zárra fektetett tapogatónál igen sokszor láttam a hólyagnak hirtelen behuzását, azt tartom, hogy ez által nyomás gyakoroltatik a mirigyre, mely váladékát így mintegy kilöveli a csövön, kampón át a receptaculum seminisbe. A párzási idő letelte után a hímek csakhamar eltűnnek, tönkre mennek; nem úgy a nőtények, melyek még az utódjaikról való gondoskodás feladatával is bírnak. Az *Epeira diademata* utódjait nem fogja már ismerni, mert ezek csak a következő nyár elején kelnek ki, míg az anyaállat nem telet át, mégis mily gonddal keresi ki és válogatja a helyet, melyen petéit lerakja, csakhogy baj ne érje azokat a hideg napok alatt. Különösen fagerendák, fakerítések védett oldalára szeretik letenni petéiket és mindig ott, hol eső ellen felettük kiálló tárgy által oltalmazva vannak. Fatárgyak hiányában más rossz melegvezetőkre erősítik a petéket, de keskeny résekbe, lyukakba soha sem helyezik, mert ott tavasszal a melegítő napsugarak sem találhatják. Rendszerint nagyszámú petét raknak egyszerre, azokat belül finom, kívül durvább szövettel fonják coconba. A coconnak célja első sorban a petéket a nagy hideg ellen védeni, de kiszáradásukat is gátolják, mit onnét tudok, hogy tavaly nagyobb számú cocont összegyűjtöttem fejlődéstani tanulmányozás céljából s ha egy ily coconból petéket kivettem és a cocont nyitva hagytam, a benn maradt peték néhány nap alatt teljesen kiszáradtak, de ha a cocont ismét összetapasztottam tovább fejlődtek benne a peték. A peterakás főképen november elejére esik.

Azután valóban szájalomra méltón néznek ki a nőtények; potrohuk lelohadt, lábaik kifáradtak, utolsó erejüket a peték biztosítására fordították, kimerülten, erőtlenül csüngenek alá s a legközelebbi fagyos éjszakán megdermednek.



## A VII. TÁBLA MAGYARÁZATA.

1. ábra. Epeira diademata Cl. ♀. részlet a potroh alsó felületéről 10. sz. nagyítva.

*cl* = clavus.

*r* = rima transversalis.

*z* = zár.

2. ábra. Ugyanabból hosszmetset (sémás) 10. sz. nagyítva.

*cl* = clavus.

*z* = zár.

*od* = petevezető.

3. ábra. Epeira diademata Cl. ♀ zár. 60. sz. nagyítva.

*a* = rima transversalis vaginalis.

*b* = ivarnyílás.

*c* = zár oldali lemeze.

*d* = zár felső lemeze.

*e* = clavus.

*f* = ondótartóba vezető cső nyílása.

*g* = ondótartó.

*k* = fodros ráncz.

4. ábra. Epeira diademata Cl. ondótartó a zárból kiemelve. 120. sz. nagy.

*f* = bevezető cső nyílása.

*h* = bevezető cső.

*i* = kivezető cső.

*k* = fodros ráncz.

5. ábra. Epeira diademata Cl. Harántmetset (sémás) a zárból.

*g* = ondó tartó.

6. ábra. Epeira diademata Cl. ♂ tapogatója.

*a* = maxilla.

*b* = trochanter.

*c* = femur.

*d* = genu.

*e* = tibia.

*f* = csónakiz (cymbium).

*h* = hólyag (pulvinar elasticum).

*i* = pars basalis.

*k* = pars terminalis.

*l* = spermophorum.

*m* = spermophorum hegye.

*n* = kampó.

*o* és *p* = tapadó részek.

7. ábra. Lyniphia. ♂ híd (Menge szerint).

8. ábra. A Galena labyrinthica ♂ hídja. (Menge szerint).

## A HEXARTHRA POLYPTERA SCHM. BONCZ-, SZÖVET- ÉS ÉLETTANI VISZONYAI.

A KIR. MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT ÁLTAL A BUGÁT-DÍJJAL (1885. JANUÁR)  
JUTALMAZOTT PÁLYAMŰ.\*

Dr. DADAY JENŐ-től Kolozsváron.

(VIII., IX. tábla.)

*Jelige* : «Kein Phänomen erklärt sich aus sich selbst; nur  
Viele zusammen überschaut, methodisch geordnet, geben  
zuletzt etwas, was für Theorie gelten könnte.» *Goethe*.

Az 1882-ik év nyarán Erdély különböző vidékein való zoologiai gyűjtéseim alkalmával *Boldogváros* (Seeligstadt) szász falú határában egy tócsa vizéből gyűjtött állatkák között feltűnt egy külső alakra és szervezetre nézve fiatal *Nauplius*-alakhoz igen hasonlító állat, de a melynek belső szervezeti viszonya, testének mellő része teljesen a *Kerekesférgekre* emlékeztetett. A részletes tanulmányozás után meggyőződtem, hogy ez állat valóban *Kerekesféreg*, még pedig olyan, melyhez hasonló eddig még csak Egyiptomból és Angolországból ismeretes, névszerint, hogy ez a SCHMARDA L. által észlelt *Hexarthra polyptera* (Pedalion mira, HUDSON.)

Az a körülmény, hogy a *Hexarthra polyptera* még eddig csupán Egyiptomból és Angolországból ismeretes, másrészt pedig, hogy ezen állat szervezeti viszonyai folytán feltűnő módon összekapcsolja a *Kerekesféregket* és a *Héjjasokat*: arra indított, hogy ezen Kerekesféreggel behatóan foglalkozzam. Ide vonatkozó boncztatni, szövettani és élettani tanulmányaim a következők.

### AZ IDÉZETT IRODALMI ADATOK JEGYZÉKE.

1. EHRENBURG : Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Leipzig. 1838.
2. LEYDIG : Ueber den Bau und die systematische Stellung der Räderthierchen. Z. f. w. Zool. VI. B. 1. H.

\* E munkát részben a k. m. természettudományi társaság költségén adjuk közre.  
A szerk.

3. VOGT C. : Einige Worte über die systematische Stellung der Räderthierchen. Z. f. w. Z. VII. B. 3. H. p. 193.
4. SCHMARDA L. : Zur Naturgeschichte Aegyptens. Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Math. Naturw. Classe VII. B. 1854.
5. BURMEISTER : Noch einige Worte über die systematische Stellung der Räderthiere. Z. f. w. Z. VIII. B. 1. H. p. 152.
6. GRENACHER : Einige Beobachtungen über Räderthiere. Z. f. w. Z. XIX. B. 4. H. p. 483.
7. HUDSON : On a new Rotifer. The Monthly Microscopical Journal. 1871. Sept. 1. p. 121. Pl. XCIV.
8.     "     Note on Pedalion mira. The Month. Micr. Journal. 1871. Novemb. 1. p. 215.
9.     "     Is Pedalion a Rotifer? The Month. Micr. Journal. 1872. November 1. Pag. 209. Pl. XXXIII.
10. DEBY J. : Is not the Rotiferous genus Pedalion of HUDSON synonymous with Hexarthra of L. SCHMARDA? Journal Roy. Micr. Soc. 1879. Vol. II. pag. 384.
11. HUDSON : Note on Mr. DEBY's paper with ents. Journ. Roy. Micr. Soc. 1879. Vol. II. pag. 386.
12. BARTSCH S. : Sodró-állatkák és Magyarországbán megfigyelt fajaik. Budap. 1877.
13. ECKSTEIN K. : Die Rotatorien der Umgegend von Giessen. Z. f. w. Z. XXXIX. B. 3. H. p. 343.
14. CARUS-GERSTAECKER : Handbuch der Zoologie. II. B. 1863. p. 415—421.
15. GROSSE Ph. H. : On the structure, functions and homologies of the manducatory organs in the class. Rotifera. Phil. Transactions of the Royal Soc. of London. Vol. 146. 1856. p. 419.
16. METSCHNIKOW E. : Apsilius lentiformis, ein Räderthier. Zeitschr. für wiss. Zool. XVI. B. p. 346.
17. SEMPER C. : Trochosphæra æquatorialis. Das Räderthier der Philippinen. Z. f. w. Zool. XXII. B. 1872. p. 311.
18. RAY LANKASTER : Remarks on Pedalion. Quarterly Journal Microscop. Science. N. S. XII. 1872. p. 338.
19. BARROIS : L'embryogenie du genre Pedalion. Revue scientif. XIII. 1877. p. 303.
20. BÜTSCHLI O. : Untersuchungen über die freilebenden Nematoden und die Gattung Chaetonotus Z. f. w. Z. XXVI. B. p. 363.
21. CLAUS C. : Ueber die Organisation und die systematische Stellung der Gattung Seison. Festschrift zur Feier der 25-jährigen Bestehens d. k. k. zool. bot. Gesellschaft in Wien. 1876.
22.     "     Zur Kenntniss der Organisation von Seison. Zool. Anzeiger. 1880. p. 548.
23. GIARD A. : The Orthonectida, a new Class of the Phylum of the Worms. Quart. Journal of Miscr. Sc. New Ser. XX. 1880. p. 225.
24. DADAY J. : Adalékok a Rotatoriák ismeretéhez. Erd. muz. egyt. évkönyvei. II. köt. 6. sz.
25.     "     Oecistes crystallinus Term. rajz. Füzetek. 3., 1879, 250.



26. ORLEY L. : Az Anguillulidák magánrajza. Term. rajz. Füz. IV. köt. 1880., p. 16.
27. CLAUS C. : Grundzüge der Zoologie. Marburg und Leipzig. 1872.
28. PARÁDI K. : Az intracellularis emésztés, különös tekintettel az Örvényférgekre.  
Orv. term. tud. Értesítő. VIII. évfoly. p. 271.
29. THANHOFFER L. : Adatok a zsírfelszívódáshoz etc. Magy. tud. Akad. term. tud.  
Értekezések. II. köt. 10 sz. 1873.
30. METSCHNIKOFF E. : Zur Lehre über die intracelluläre Verdauung niederer Thiere.  
Zool. Anz. 1882. kr. 113. p. 310.
31. JEFFERY PARKER : On the Histology of Hydra fusca. Quart. Journ. of Microsc.  
Science. April 1880. pag. 223.
32. SOMMER F. : Die Anatomie des Leberegels, Distoma hepaticum Z. f. w. Z.  
XXXIV. B. 4. H. 1880. p. 578.

### ÁLTALÁNOS TESTALAK.

Azon hasonlatosságok között, a mely a *Hexarthra polypterá*-t szorosan egybefűzik a *Héjjasokkal* és különösen a *Nauplius*-alakokkal, egyik kiváló a testének alakja. Teste ugyanis tojásdad, mellül széles, hátul ellenben kihegyesedett és bár teljesen hengeres, mindazáltal úgy a hát-, valamint a hasoldal is el különült, a mi a belső szervek elhelyezése után ötlük szembe világosan, különösen ha figyelünk arra, hogy az összes eddig ismert *Kerekcsférgek*nél tipusosan a petefészkek a hasoldalon a bélesatorna alatt, az idegrendszer középpontja pedig a garat fölött van.

A test tájai némileg elkülönültek ugyan, de nem oly határozottan, hogy a fej-, a törzs- és a farktájat az első tekintetre is megkülönböztetni lehetne. A fejtáj egyébként a kerékszervvel meglehetősen elválik a törzstől s a *Hexarthra* e tekintetben különösen a *Philodinea* család alakjaira emlékeztet. A törzs azonban a farktájjal egygyé olvadt s csak két haránt barázda utal némileg a farktájra, a mely a test hátsó részét látszólag két szelvényre osztja, de tényleg nem, mert csak felületes és mélyebbre nem hatol. És e tekintetben is a *Hexarthra* igen emlékeztet fiatal *Nauplius*-okra, a meny-nyiben testének törzsrészlete egészben véve amazok fejtorát képviseli, a melyben az idegrendszer középpontja, a garat, a rágógyomor és az emésztő bél van a petefészkeknek egy részével, míg testének végső részlete a *Nauplius*-ok potrohljának felel meg, miután az első szelvényen hasoldalt az ivarnyílás a másodíknak csúcsán pedig, kissé a hátoldalra vonulva, a végbél-nyílás van.

Különben azt, hogy a *Hexarthra* testének előbb említett tájai csakugyan azonosíthatók a *Nauplius*-álcák fejtorával és potrohljával, bizonyítja ama körülmény is, hogy a *Hexarthra* törzsének mellső részletén, a kerékszerv alapján körben, hat evezőszerű függelék fejlődött ki, a melyek úgy alakjukat, mint működésüket tekintve teljesen a *Nauplius*-ok és illetőleg az *Evezőlábú rákok* végtagjait juttatják eszünkbe azzal a különbséggel, hogy

míg ez utóbbiaknál az evező végtagok a fejtor hasoldalán vannak, addig a *Hexarthra*-nál, a törzs mellső részletén körben fejlődtek ki. A mi pedig a *Hexarthra* testének két utolsó szelvénye és a *Nauplius*-ok meg általában az *Evezőlábú rákok* potrohja közötti hasonlatosságot illeti, igen szépen illusztrálja ama körülmény is, hogy a *Hexarthra* testének utolsó szelvényéről a hasoldalon, egymástól meglehetősen távolságban két újjalakú, hengeres, végén csillószőrös nyulványka ered, a melyek igen emlékeztetnek az *Evezőlábú rákok* potrohjának végéről emelkedő, villás nyulványokra. A hasonlatosság a két képlet között annál szembetűnőbb, mert a végbél minden esetben közöttük és mögöttük a hátoldalon nyílik.

Röviden, határozottan állíthatom, hogy az általános testalak tekintetében a *Hexarthra polyptera* valóban átmenet az *Izeltlábú állatokhoz* a *Héjjasok* *Nauplius*-alakjai kapcsán s a *Kerekesférgyeket* a *Triarthra longiset*a és a *Polyarthra platyptera* alakok közvetítésével az *Evezőlábú rákokkal* köti össze. Mert a *Triarthra longiset*ának a hasoldalon elhelyezett három, hengeres és hatalmas sörtehez hasonló mozgékony függeléke, nem különben a *Polyarthra*-nak a test két oldalán egy-egy csomópontban elhelyezett tollalakú evezőképletei teljesen homologok, de egyúttal analogok is a *Hexarthra* evezőszerű függelékeivel.

Ha a *Hexarthra* hasoldaláról tekintjük, az utolsó szelvény közepe tájáról, a test középvonalától egyenlő távolságban hengeres, alapján széles, közepe felé kissé keskenyedő, míg csúcsán jobban duzzadt újjalakú nyulványokat látunk (VIII. Tábla 1., 2. és IX. Tábla 1., 2. ábra *qf.*), a melyeket *villafüggelék*-nek nevezek ama morphologiai hasonlatosság miatt, a mely ezek között és az *Evezőlábú rákok villaja* (furea) között van. Ezen villafüggelékek a test egyenes folytatásai és felületüket ugyancsak a test köztakarója borítja. Belsejökben még a legtetemesebb nagytásoknál is csupán egyszerű, szemeses plasmát különböztethetünk meg, a mely mindenben hasonlít a köztakaró alatt elterülő szemeses plasmához (matrix) és evvel direkte közlekedik is. A villafüggelégeket borító külső réteg egyszerű, átlátszó és szerkezetnélküli cuticularis réteg, a mely teljesen sima s csakis a villafüggelékek csúcsán emelkednek finom csillószőrök, a melyek kigyózóan mozognak.

A *Kerekesférgyekre* ismeretesen általában jellemző az, hogy a *Tubicolarinae* család alakjainak kivételével, a melyeknél a láb jól el különült (*Oecistes crystallinus*, *Stephanoceros Eichhornii*, *Melicerta ringens*, *Conochilus Volvox*, *Lacinularia socialis* és a *Floscularia*-fajok) a láb végén rendszeren két, ritkában három lándzsa-alakú lemezke van, a melynek csúcsán egy kis nyíláskán át azoknak a mirigyeknek a vezetékei nyílnak, a melyeknek váladéka által a búvárlatok bizonyosága szerint az illető *Kerekesféreg* idegen tárgyakra tapad. Ezért a búvárok e kis lemezeket újjaknak nevezték. A *Hexarthra* villa-alakú függelékeit ezen újjakkal némileg összehasonlítani lehetne, mindazáltal a kétféle képlet nem azonos: mert például a *Hexar-*

*thránál* a ragasztó mirigyek hiányoznak, sőt a villafüggelékek már alakjuknál és helyzetükénél fogva sem szolgálhatnak az újjacsákkal egyező czélra. A *Hexarthra* villa-alakú függelékei csakugyan egyedüliek a *Kerekesférgek* között s a tipushoz való csekély hasonlatosság csak az, hogy ismerünk még pár oly *Kerekesférget*, a melynél a láb végén az újjacsák helyett csupán csillószőrök vannak, mint például a *Pterodina* genus valamennyi alakjánál. Ez okból azt vélem, hogy a *Hexarthra* csillószőrös villafüggelékei ép úgy az úszást segítik elő, mint a *Pterodina* fajok lábai. A *Hexarthra* villafüggelékei ezen kívül még a kiürített petéket is megtámasztják, a melyeket az anyaállat hasoldalán mindaddig hordoz, míg az embriók teljesen kifejlődtek.

Meg kell itt jegyeznem még azt, hogy SCHMARDA L. az általa vizsgált példányokon nem rajzolja e villaalakú függelékeket és a szövegben sem emlékezik meg azokról. HUDSON már pontosan észlelte és hűn rajzolta is e képleteket, de azokról részletesebb adatokat nem közöl.

## KÖZTAKARÓ.

A *Hexarthra polyptera* köztakarójának szerkezete tekintetéből azokhoz a *Kerekesférgek*hez tartozik, a melyeknek testét hajlékony cuticula borítja s e tekintetben megegyezik a *Hydatinea*- és *Philodinea*-, nemkülönben a *Polyarthrea*- és *Asplanchna*-családok alakjaival. Valamint az összes *Kerekesférgek*-nél úgy a *Hexarthra* köztakaróján is két külön réteget különböztethetünk meg: az *epidermis*-t, vagy a külső bőr-felületet és a *hypodermist*, vagy a bőr alatti réteget. Az epidermis egy vékony, átlátszó, igen hajlékony és minden szerkezet nélküli hártya, a mely — vegyi sajátságait tekintve — igen hasonló az *Izeltlábú állatok* chitinállományához s mint azt LEYDIG is kimutatta, huzamosabb ideig ellentáll azoknak az oldó vegyszereknek, a melyeknek a chitinállomány is; a kaliluggal való kísérlet győzött meg engemet is arról, hogy a *Hexarthra* epidermise cuticula állományból áll, a mely azonban a testnek minden pontján egyenlő vastag, de nemcsak a test felületét borítja, hanem a szájnyíláson át behatol a garatba, sőt még a rágógyomor állkapcsai is ebből az állományból valók, a mi határozott újmutatás arra nézve, hogy a rágógyomor is az embrió epiblast betüremlett sejtjeiből képződött. Ezen kívül folytatódik az epidermis a végbélynyílásban és a vastagbélben, valamint kis távolságban behatol az ivarnyíláson is. Meg kell említenem azt még, hogy a szelvényeknél az epidermis gyengén beálló tarajt alkot, a mely különösen a hátoldalon emelkedik jobban ki s az izmok tapadási pontjául szolgál, úgy mint az *Izeltlábú állatok*-nál a chitinváznak befelé álló nyulványai.

A hypodermis szintén az egész testben észlelhető és állománya finoman szemcsézett protoplasma, a melyben elszórtan itt-ott egy-egy kis tojás-



dad magot láthatunk. E protoplasma-réteg nem egyéb, mint feltűnően módosult kötőszövet, miként azt LEYDIG is kimutatta (id. m. p. 104.) és a barázdolódási gömbnek változatlanul maradt, az embrió növekedése folytán egymástól folytonosan távolodó, majd azután széteső sejteinek végső maradványa. Ezt igen szépen igazolja az a körülmény, hogy a magok egymástól egyenlő távolságban vannak s a protoplasmaréteg egygyé olvadva a testiúrt mintegy tömlő körülzárja. A hypodermis leghatalmasabban a villafüggelékben fejlődött ki, a melyeknek ürét egészen kitölti: hasonló a kerékszerv alapján is, a honnan igen finom ágakkal hatol be a kerékszerv karélyaiba, épen mint a *Lacinularia socialis*-nál, vagy a *Philodinea*-család alakjainál. De az evezőszerű függelékek ürét is a hypodermis tölti ki.

Az epidermis élettani működéséről csak annyit jegyzek meg, hogy az a test védelmezésén kívül még az említett befelé álló tarajkáival az izmok tapadására is szolgál; míg a hypodermis első sorban az epidermist választja ki s e tekintetben analog az *Izeltlábú állatok* chitinogén rétegével, a melylyel kétségtelenül homolog is. De ezenkívül a test belső falzatának képzéséhez is járul s egyes nyúlványkái eshetőleg egyik-másik belső szerv megerősítésére is szolgálnak, a melyhez hasonló esetet LEYDIG nem egyet említ s találó példaképen az *Asplanchna Sieboldii* és *Notommata centrura*-fajokra hivatkozik.

A köztakaróhoz lehet és kell is sorolnom azokat a hatalmas és tollas sörtéket is, a melyek a evezőszerű függelékek csúcsáról erednek s ezeket annnyival inkább, mert valamennyiök tömör cuticula állományból való. E hatalmas sörték a has- és hátoldal középvonalán emelkedő evezőszerű függelékeken épszélűek és kissé íveltek, míg az oldal függelékeken kigyózó lefutásnak. Jellemző az, hogy valamennyi evezőszerű függelék csúcssörtéje villaalakulag két ágra oszlott s az egyes ágak egymással szemben íveltek. De érdekesek e csúcssörték azért is, mert alapjuk hagymaszerűen duzzadt, majd elkeskenyedő s a két ágra oszlás csak az evezőszerű függeléktől távolabb történik meg.

E sörtéket illetőleg megjegyezhetem azt, hogy SCHMARDT L. valamennyit ágasoknak ábrázolja, míg ellenben HUDSON valamennyit egyszerűnek rajzolja, tehát mindkét bűvár tévedett, miután mint láttuk ágas és egyszerű sörték is vannak. A mi e hatalmas sörték feladatát illeti, az nem lehet más, mint az evezőszerű függelékek felületének nagyobbításával elősegíteni a helyváltoztatás gyorsaságát, a mire különösen alkalmasak az átellenesen fekvő finom merev sörtécskék folytán, a melyekkel egyetemben feltűnően emlékeztetnek a *Cladocera*-rákok második, úgynevezett ágas tapogató párjának tollas sörtéire.

## A KERÉKSZERV.

A *Hexarthra polyptera* kerékszervének szerkezetét SCHMARDA L. és HUDSON más-másképen ábrázolja és írja le. SCHMARDA L. ugyanis a kerékszervet összefüggő övnek rajzolja s ez a hátoldalon kissé emelkedett s e ponton csillószőrök nincsenek, míg ellenben a hasoldal közép-vonalában erősebben mélyedt és egy kis elkülönült karélya van, a mely némileg a hátoldali kiemelkedésnek felel meg, de csillószőrök fődik. E szerint valamennyire hasonlítana némely *Rotiferek*-nek kerékszervéhez, valamint az *Asplanchna*-fajokéra is. HUDSON ellenben e szervet más-más alakban ábrázolja, mert ugyanis 1871. évi szeptember havában megjelent dolgozatának rajzmellékletei közül a 3-ik ábrán két külön kocsányon ülő csillószőrös korongnak tünteti fel a hátoldaltól tekintve s e viszonyt még érzékelhetőbbé teszi ugyan e helyen közölt első ábráján, a melyen az állatkát épen kerékszerve felől tekintve rajzolták le. E képen ugyanis az egyes csillószőrös korongok félkörben állanak, a melynek egyik vége, nevezetesen a hátoldali, kissé jobban befelé hajolt. E rajzoknak futólagos szemlélése bár első tekintetre oda vall, hogy SCHMARDA és HUDSON teljesen eltérő szerkezetű kerékszervet láttak, a figyelmesebb megtekintés azonban arról győz meg, hogy mindkettő ugyan egyet rajzolt. Mert a SCHMARDA rajzán a kerékszerv hátoldalának csupasz kiemelkedése HUDSON rajzán a kerékszerv hátoldalának befelé hajlott részletének felel meg, annyival is inkább, miután azon túl szintén csillószőrmentes terület van. Épen így áll a dolog a kerékszerv hasoldali részletével is. Valószínűnek tartom azonban azt, hogy ez említett két buvár egyike sem igazodott el teljesen a *Hexarthra* kerékszervével. E mellett bizonyít az is, hogy HUDSON 1872. évi november havában közölt értekezésének rajzmellékletein oly képet nyújt a *Hexarthra* kerékszervéről, a mely a fentebb tárgyaltak egyikéhez sem hasonlít, sőt az egyikből sem vezethető le.

A *Hexarthra* kerékszerve vizsgálataim szerint általános alakját tekintve igen hasonlít az *Asplanchna*-fajokéhoz és a törzstől nyakszerű elszűkülés különíti el, mint azt a VIII. Tábla 1. és a IX. Tábla 1. ábráján is láthatni, ez ábrákon kiderül az is, hogy a kerékszerv tulajdonképen egy csillószőrös öv, a mely a hátoldal középvonalában csak kissé ívelt, míg a hasoldalon a középvonal mindkét oldalán kis bemélyedés által szabdalt, némileg karélyozott. A kerékszerv azonban nem egy összefüggő öv, mert a kis karélyákkal megszakad, mivel ezek kissé ívelten befelé hajlanak s e tekintetben a HUDSON-féle rajzokra emlékeztetnek. A kerékszerv övét kiegészíti az ajak, melyet csillószőrök fődnek.

A kerékszerv főállománya szemesés, szürkés protoplasma, a mely a hypodermis rétege; de ez az egész kerékszervben nincs egyenletesen, mert mint az ábrákon is látható, nagyobb mennyiségben csupán annak alapján fejlődött ki, míg a párkány részben csak mint kis elágazó, vékony nyúl-

ványkák észlelhetők. Jellemző az, hogy oly sejteknek, a melyeneket a legkülönbözőbb *Kerekesférgek* és különösen számos *Hydratinea*- és *Brachionea*-családbeli alaknál ismerünk, itt nyoma sincsen, miután azokat a hypodermis helyettesíti.

A kerékszerv állományának gyarapításához járulnak még ama izmok végső ágai, a melyekkel a különböző szervek mozognak, nemkülönben a kerékszerv visszahúzódik és kitolható, de a melyekről majd csak az izomrendszer tárgyalásánál fogok részletesebben megemlékezni.

Már HUXLEY, azután pedig LEYDIG és most legújabbán ECKSTEIN figyelemztetett arra, hogy számos *Kerekesféregnél* két csillószőrsor, illetőleg kettős kerékszerv van, a melyek közül a külső vastagabb csillószőrökkel fedett és egyszerűen csak a hatalmas örvény előidézésére szolgál, míg a belső finomabb csillószőrökkel borított s feladata a külső kerékszerv által előidézett örvénnyel hozzájutott táplálékot a szájníyláshoz vezetni. HUDSON egyik rajza szerint a *Hexarthránál* is meg van a kettős kerékszerv, azonban, miként HUDSON sem rajzolja azt az összes ábrára s szövegében sem említi, épen úgy én sem észlelhettem azt, sőt állíthatom azt, hogy a *Hexarthránál* tényleg csupán egy egyszerű kerékszerv létezik s a belsőt az ajak csillószőreivel helyettesíti.

A *Hexarthra* kerékszerve részben elősegíti ugyan a helyváltoztatást, de e tekintetben nem oly fontos, mint a többi szabadon úszó *Kerekesféregnél*, miután az evezőszerű függelékek a mozgást igen szembeszökően végezik. E tekintetben a *Hexarthra* inkább a helyhez kötött *Tubicolarina*-család alakjaira emlékeztet és kerékszervével majdnem kizárólagosan a szájníyláshoz örvényez.

### HELYVÁLTOZTATÓ SZERVEK.

A *Hexarthra polyptera* a helyváltoztatást illetőleg a *Triarthra*- és *Polyarthra*-genusok alakjaival egyezik meg, csak hogy míg amazoknál a helyváltoztató szervek jóformán kezdetlegesek, addig ennél magas fejlettségi fokot értek el, mert helyváltoztató szerv gyanánt az a hat, evezőszerű függelék szolgál, a melyek a kerékszerv alapja körül körben helyezvék el.

SCHMARDA L. úgy tünteti fel a *Hexarthra polyptera*t, mintha evezőszerű függelékei párosával a hasoldalán egymás után feküdnének, még pedig oly formán, hogy az első és hatalmasabb pár kissé a test két oldala felé egymástól távolabb, míg a következő kisebb pár a test középvonalához közelebb ugyan, de nem épen ott és végre a harmadik és legkisebb pár már épen a test közép vonalában közvetlenül egymás mellett majdnem a törzs hátsó harmadában van. SCHMARDA ezen megfigyelése kétségen kívül nem helyes.

HUDSON már igen helyes megfigyelés alapján mondta azt, hogy a *Hexarthra* evezőszerű függelékei a törzs vállán, a kerékszerv alapján körben emelkednek. De helyes megfigyelés alapján mutatta ki azt is, hogy az evező-



szerű függelékek nem valamennyien egyező szerkezetűek, mint azt SCHMARDT L. hitte, hanem a hasoldalon emelkedő a többinél hatalmasabb és azoktól alakra nézve is eltérő.

Én mindenben megerősítem a HUDSON megfigyelését, mert a hat evezőszerű függelék csakugyan a törzs vállán körben emelkedik, még pedig olyformán, hogy az állatot hasoldaláról tekintve három (VIII. Tábla, 1. ábra), hátoldaláról tekintve szintén három látszik (IX. Tábla, 1. ábra). Az egyes evezőszerű függelékek aztán olyformán helyezkednek el, hogy egy a hasoldal-, egy pedig a hátoldal közép vonalában emelkedik, míg kettő-kettő ezek között mindkét oldalon egymással ellentétes helyzetben van. Valamennyi függelékre jellemző az, hogy mint azt a VIII és IX. Tábla 1. ábrája is feltűníteti, széles alapról emelkednek, a mely duzzadt, több kisebb-nagyobb befűződéssel bír és bizonyos fokig hengeres, míg valamennyinek végrészlete lapított, lemezszerű.

A hasoldal középvonalában emelkedő evezőszerű függelék a többinél hatalmasabb és azoktól alakját illetőleg is különbözik. Ugyanis, mint azt a VIII. Tábla 1. ábráján is láthatni, széles alapról emelkedve lefutásában gyengén keskenyedek s körülbelül közepe táján egy éles vonal egy alap- és egy végizre különíti (VIII. Tábla, 1. ábra *he.*). Az alapíz egészben véve hengeres, különösen annak első fele, hol felületén kisebb-nagyobb duzzadások és ezeknek megfelelőleg redők láthatók; második fele ellenben kissé lapított és csaknem teljesen síma, de végső szegélyének csúcsain egy-egy meglehetősen vastag, kissé föl- és kifelé hajló nyulványka emelkedik. A végíz teljesen lapított, első fele végrészléténél szélesebb, jobboldali szegélyén három rövid, vastag, egymástól majdnem egyenlő távolságban fekvő és fölfelé irányuló hegyes nyulvány ered s ezeken túl egymástól egyenlő távolságban három, balfelé hajló, hosszú, merev tollas sörte van, ellenben baloldali szegélyén egy a jobboldali első és egy a harmadik nyulvánnyal szembefekvő szintén hegyes és fölfelé irányuló nyulvány s azontúl egymáshoz egyenlő közökben álló, jobb felé hajló három tollas sörte emelkedik. A végíz csúcsáról végre széles, némileg hagyma-alakú alapról szintén egy hatalmas tollas sörte nyúlik, de ez eredésétől rövid távolságban villaalakúlag két ágra oszlik, mely ágak egymással szembe hajtottak.

A hátoldali függelék (IX. Tábla, 1. ábra *hác*) szintén széles alappal kezdődik, a test középvonalában és lefutásában igen gyengén keskenyedek. Második harmadának irányában egy éles vonal ezt is egy alap- és egy végizre osztja. Az alapíz első kétharmada hengeres, felületén kisebb-nagyobb duzzadások és redők láthatók, míg hátsó harmada kissé lapított. Végíze széles alappal kezdődik, közepe táján mindkét oldalon gyengén vájt, csúcsán ellenben kiszélesedett és igen lapított. A csúcs jobb szegélyén négy egyszerű, balfelé ívelt tollas sörte, bal szegélyén ellenben egymástól egyenlő távolságban, szintén egyszerű, tollas, de jobb felé ívelt sörte ered; legvégső

pontjáról végre, épen mint a hasoldali függelékéről is, széles, hagymaalakú alappal egy villaalakúlag ágazott erős sörte emelkedik, a melynek ágai épen oly hajlásúak, mint a hasoldali függelékéi.

A más két függelékpár általános alak tekintetében megegyezik a hátoldallal, de az a két függelék, a mely ennek két oldalán emelkedik tehát a hátoldali két oldal függelék (IX. Tábla, 1. ábra  $c^2$ ) különbözik tőle, valamint a hasoldali függelék két oldalán emelkedőktől, azaz a hasoldali oldal függelékektől is abban, hogy az alapíz külső csúcsa kis mértékben kiszökellő s e ponton egy meglehetősen vastag ostor ered, a mely nem egyéb, mint ama hatalmas idegdűz csomónak végkészüleke, a mely a függelék alapízének belső zúgába lépve be, egész hosszában ferdén végig fut. Eltér továbbá e függelék pár, valamint a hasoldali oldal pár is a hát- és hasoldali evező függeléktől abban is, hogy tetemesen lapított végrészletüknek csúcsán mindkét oldalon négy-négy kigyózó lefutású tollas sörte emelkedik (VIII. és IX. Tábla, 1. ábra  $c^1$ ,  $c^2$ ) nemkülönben hogy kigyózó lefutású az ágas csúcssörte is.

Az evezőfüggelékek valamennyien bizonyos fokig ürös hengerek és illetőleg ürös lemezek, a melyeknek belsejében kívülről befelé hatolva első sorban meglehetősen vastag rétegű protoplasma állományt találunk, a hypodermisnek végső maradványát. Ezen kívül valamennyi evezőszerű függelékben még a két oldallal egyközesen futó izomrostok is fejlődtek ki, a melyek azoknak csúcsán végződnek. A hátoldali oldalfüggelékben végre még egy-egy ideg fut végig az alapíz külső csúcsáig, a hol egy meglehetősen nagy dűzban végződik (IX. Tábla, 1. ábra  $ci$ ).

A megismertetett függelékek élettani működése kétségtelenül kizárólagosan a helyváltoztatás s e feladatot harántesikü izomrostjaiknak segélyvel igen jól teljesítik. Ezen evezőszerű függelékek ugyanis az izomrostok ellentétes működése szerint majd mell felé emelkednek, majd hátra hajlanak s e mozgásuk alkalmával a vízre csapást mérve a testet rhythmicusan tovalökik és ebben különös előnyükre szolgálnak úgy a végizeknek lapitottsága, nemkülönben az arról eredő vastag tollas sörték is. E működésüket legjobban illusztrálhatom az által, ha a *Szabadon élő Evezőlábú rákok* evező végtagjaira és helyváltoztatására utalok, különösen a *Nauplius*-alakokra, a melyeknek helyváltoztatása és a *Hexarthra polypteri*-é feltűnően hasonló.

Ezek az *evezőszerű függelékek* kívül például a kerékszerv alkalmas a helyváltoztatásra csillószőreinek örvényzése által, a mikor is az *evezők* hátrafelé irányuló helyzetben a testhez simulnak és az állat egyenletesen mellfelé történő, hengergő úszással mozog. A test izmai is hozzájárulnak még a helyváltoztatáshoz s ezek között, eltekintve az evezőket mozgatókon kívül, különösen a törzsizomnak nevezhető, a hátoldalon végig futó izmot kell ilyennek tekintenünk. Ez izom azonban csak igen csekély mértékben mozditja elő a helyváltoztatást és csaknem csupán a törzs összehuzódására szolgál.

## IZOMRENDSZER.

A *Hexarthra polyptera* izmaira vonatkozólag már SCHMARD A. azt mondja, hogy azok harántesikoltak, bár ő csupán az evezők izmairól említi, még pedig felfogása szerint ilyen izom az első pár evezőben kettő-kettő, a két utóbbiban csupán egy-egy létezik. Említ ugyan még négy izmot a rágó gyomorból, de azokról részletesen nem emlékezik meg. HUDSON szerint a *Hexarthra* izmai valamennyien harántesikúak, de rajza és leírása nem világosít fel elegendően az általa ismertetett izmok eredéséről és lefutásáról.

Az egyes izmok lefutása vizsgálataim alapján feladatuk szerint igen különböző s e tekintetben vannak olyanok, a melyeket *gyűrűs*-, olyanok, a melyeket *szárny*-, *törzs*- és *evező*-izmoknak nevezhetünk. De ezeken kívül a tapogatónak és a test hátsó részének, illetőleg az ivarnyílásnak és a villafüggelékeknek is meg vannak saját izmaik, a melyek közül az elsőit *tapogatói*-, az utóbbiit lefutásuk miatt *ferde-izmoknak* fogok nevezni.

A test hasoldalán látható izmok között mellülről hátrafelé haladva a kerékszerv alapján azonnal feltűnik két izom, a melyek fél gyűrű alakjában egyik oldalról a másikig futnak, ezek a *gyűrűs izmok* (VIII. Tábla, 1 ábr. *hi<sup>1</sup>hi<sup>2</sup>*), mert a hátoldalra áttekerve, azon is végig futnak s a kerékszerv alapját egy valószínű gyűrű-alakban övezik. A felső gyűrűs izom (VIII. Tábla, 1. ábra *hi<sup>1</sup>* és IX. Tábla, 1. ábra *hi<sup>1</sup>*) egyenesen fekvő gyűrű, míg az alsó (I. és II. Tábla, 1 ábra *hi<sup>2</sup>*) kissé ívelt, oly formán, hogy a test középvonalában megfekszi a felsőt, míg a test oldalai felé kissé aláhajlik. Ezeket az izmokat HUDSON is észlelte és rajzolja, de az alsónak lefutását nem a leghelyesebben tünteti fel.

E két gyűrűs izom feladata nem más, mint a kerékszervet a visszahúzóds után elzárni, a mikor is aztán az állatka homlokrészlete kissé ívelté és teljesen símává válik, az izmok pedig megrövidülnek s a felső is az alsóhoz hasonlóan ívelté válik.

Az alsó gyűrűs izom alatt két, a test középvonalában keskenyen eredő s a két oldal felé fokozatosan szélesedő izom tűnik fel, a melyek elhelyezésük és alakjuk miatt egy madárnak kiterjesztett szárnyaira igen emlékeztetnek s ezer *szárny*-izmoknak nevezhetjük (VIII. és IX. Tábla, 1. ábra *si*). E *szárnyizmok*, a test középvonalában erednek, vagyis a hasoldali evező alapjának közepén s itt közös ponton keletkezve úgy tűnik, mintha összefüggő egészek volnának. Ha az evezők hátrafelé irányulnak, akkor e szárnyizmok felső szegélyükön gyengén fölfelé íveltek, míg ha az evezők előfelé hajlottak, akkor ez izmok tapadáspontjukkal fölfelé emelkedettek és ennek következtében felső szegélyök kissé vajt, de a test oldalai felé minden esetben kiszélesedettek és az oldal evezők alapján tapadnak. Ilyen szárnyizmok azonban nemcsak a hasanem a hátoldalon is kifejlődtek s tapadásuk és lefutásuk azonos a hasoldaliakéval; esakhogy ezek a hátoldali oldalevezők alapján tapadnak. HUDSON e szárnyizmok jelenlétéről sem szövegében, sem rajzában nem emléke-



zik, de valószínűnek tartom, hogy összetévesztette a hasoldali evező mozgató izmaival s mikor azokat kezdetben egésznek rajzolja s csak további lefutásukban ábrázolja osztottaknak, tulajdonképen e szárnyizmokat érzékelteti.

A szárnyizmok működése kizárólag az evezők mozgatása, de nem annyira emelő- és hajlítóizmok ezek, mint inkább feszítők s feladatuk az, hogy az evezőket mozgató izmokat támogassák, a mi jól látható abból, hogy a mikor az evezők aláhajlottak, e szárnyizmok keskeny vége is alá felé tekint, míg ellenben a mikor az evezők fölfelé irányultak, e szárnyizmok keskeny vége, azaz eredéspontja is fölfelé áll.

A hátoldalon több izom fut végig, mint a hasoldalon, nevezetesen a *gyűrűs-* és a *szárnyizmokon* kívül itt már az állatka törzsében a hosszten-gelylyel részint egyközes, részint attól kissé ferdén eltérő hosszizmokat találunk, a melyeket *törzsiszmoknak* nevezek (IX. Tábla, 1. ábra). Hudson ilyen törzsiszmot hatot rajzol, én azonban csupán hármat észleltem, nevezetesen egy feltűnően hatalmasat a hátoldalnak épen középvonalában és két kisebbet a törzs két oldalán. Valószínűnek tartom, hogy a Hudson-féle hátizom közül kettő nem törzsiszom, hanem evezőizom, a melyek a kerékszerv alapján eredve könnyen téves felfogásra vezethetnek.

A törzs középvonalában lefutó *törzsiszom* a test összes izmai között a legtekintélyesebb és egy hatalmas szalag, a mely a kerékszerv alapján hét ággal eredve és fokozatosan szélesedve a test első harántredőjéig nyúlik le s itt az epidermisnek gyengén befelé emelkedő taraján tapad (IX. Tábla, 1. ábra) s a hét kis felső ágnak megfelelőleg, hét rostból áll.

A test két oldalán lefutó *törzsiszmok* szintén a kerékszerv alapján erednek, még pedig öt ággal és ferdén kifelé hajolva az előbbinél kevéssel főn-nebb tapadnak (IX. Tábla, 1. ábra). Ezek az öt felső ágnak megfelelőleg öt rostból állanak és szintén szalagalakúak.

A törzsnek e röviden ismertetett három izma működésével a kerékszerv bevonatik és kitolható, a miben különösen nagy mértékben segítkeznak a kerékszerv állományába különböző irányban hajló ágak.

A hasoldali evezőnek két izma van s ezek oldalszegélyének közelében és avval egyközesen futnak le; úgy azonban, hogy eredésükre és lefutásukra nézve egymással megegyeznek. Ezek az izmok a törzs hasoldalának közepe táján, az első gyűrűs redőnél eredve egy darabig egyenesen fölfelé haladnak, majd aztán az evezőbe hatolnak be s e helyen, ha az evező alá hajlott, íveltek, ha ellenben fölfelé áll, egész lefutásukban egyenesek. Eredési pontjukon ez izmok szélesek, de lefutásukban fokozatosan keskenyednek, míg végre tapadáspontjukon, az evező csúcsán elkeskenyedve elenyésznek (VIII. Tábla, 1. ábra).

A hátoldali evezőnek szintén két izma van, de miután ezek úgy alak-juk — valamint lefutásukra nézve is a hasoldaliakkal megegyeznek, részlete-sebb leírásukat fölöslegesnek tartom.

A hasoldali oldal evezők izmai már feltünőbb lefutásúak, mert például az egyik izom két ággal mindig a kerékszerv alapján ered azon az oldalon, a melyen az evező is fekszik (VIII. Tábla, 1. ábra *cz*<sup>1</sup>) s az evező szegélyével egyközesen fut annak csúcsáig. A másik izom ellenben a test ellenkező oldalán ered egy ággal a test hátsó részének első gyűrűzete közepén és a középvonal felé ferdén hajolva hatol be az evezőbe, a hol a szegélylyel szintén egyközesen haladva jut a csúcsig. (VIII. Tábla, 1. ábra *cz*<sup>2</sup>). Mindkét hasoldali oldal evező izmainak ilyen a lefutása, azaz a jobb oldali evezőnek egyik izma a test baloldalán ered, míg a baloldalinak megfelelő izma a test jobboldalán.

A hátoldali oldal evezők izmai lefutásukat illetőleg némileg emlékeztetnek a hasoldaliakéra avval a különbséggel azonban, hogy itt mind a két izom ugyanazon ponton ered, azaz a jobboldali oldalevezőnek mind a két izma a törzs baloldalán az első gyűrűs redő előtt, a baloldali oldalevezőnek mindkét izma ellenben a törzs jobboldalán az előbbeniekkel ellentétes ponton. Ezek az izmok eredési pontjuknál nagyon közel fekszenek egymáshoz, de további lefutásukban, a mi a középvonal felé ferdén halad, mind inkább inkább távolodnak egymástól s az oldalevezőnek két ellenkező oldalán futnak végig (IX. Tábla, 1. ábra).

Az ivarnyíláshoz és a villafüggelékekhez futó izmok a hátoldalon eredve ferdén hátrafelé haladnak s ezért ezeket *ferde izmok*-nak nevezhetjük. Körülbelül a törzs első gyűrűzetében erednek, míg az ivarnyílás és a villafüggelék mellett tapadnak, mert e helyen két ágra oszlanak (VIII. és IX. Tábla, 2. ábra *fi*) s az egyik ág segélyével az ivarnyílás tágulhat és elesukható, a másik ellenben a villafüggelékét mozgatja.

A tapogató hengernek két egyszerű, azaz nem ágazott izma van, a melyek közül az egyik a tapogató felső, a másik ellenben alsó szegélyén fut végig s mindkettővel a tapogató henger ide-oda hajolhat. (IX. Tábla, 5. ábra *tiz*).

A mi a fentebb megismertetett összes izmok helyzetét illeti, legfelül a gyűrűs izmok fekszenek, azután az oldalevezők; ezek alatt pedig a középső evező izmai. A szárnyizmok az előbb említettek alatt vonulnak el, míg végre a törzs izmai legmélyebben vannak, mint azt a IX. Tábla 1. ábráján is feltüntetni igyekeztem.

Meg kell jegyeznem itt azt, hogy azt az izmot, a melyet HUDSON az ajakban ábrázol, én megkülönböztetni nem tudtam és valószínűnek tartom azt, miszerint ez tényleg nem létezik, hanem a nevezett bűvár a törzsizmok középsőjének valamelyik ágát rajzolja oda külön izom gyanánt.

Az izmok szöveti szerkezetéről csak annyit kívánok még megjegyezni, hogy valamennyien harántesíkok, továbbá, hogy a vékonyabbak egy izomrostnak felelnek meg, a vastagabbak, illetőleg a törzsizmok a *Triarthra longisetá*-éra emlékeztető izomrost-pamatok. A szárnyizmoknak az oldalevezők felé tekintő részletén azonban a harántesíkokat felett egy nagy tojásdad,

szemcsés képletet észleltem (IX. Tábla, 4. ábra *m*<sup>1</sup>), a melyet helyzeténél fogva izommagnak tartok, annyiival is inkább, miután belsejében két magtestecsszerű képletet tudtam megkülönböztetni s ezzel kapcsolatban az egyes rostocskákat elemi izom-rostocskáknak tekintem.

E harántul csikolt izmokon és izomrostokon kívül síma izomrostok is fejlődtek ki az egyes szervekben; így például a rágógyomorban és a lüktető hólyag, nemkülönben a petevezeték falzatának állományában is, a melyek a *Kerekesférgek*-nél megkülönböztetett izomrostok első csoportjába tartoznak, vagyis teljesen egyenmő ruganyos rostok.

### IDEGRENDSZER.

SCHMARDA L. a *Hexarthra polyptera* idegrendszeréről a szó teljes értelmében semmi adatot sem közöl, bár szövegében két helyen is megemlíti a piros festékfoltú s a homlok közelében egymáshoz közel ülő két szemet. HUDSON röviden felemlíti ugyan azt, hogy a garat fölött látta az agydüczöt, de részletesebb ismertetésébe nem bocsátkozik.

Saját vizsgálataim szerint a *Hexarthra polyptera* idegrendszerének középpontja a garat fölött fekvő hatalmas agydücz, úgy mint az összes eddig ismert *Kerekesférgek*-nél, a *Lacinularia socialis* kivételével.

Az agydücz többé-kevésbbé négyszögalakú, kissé lapított, szürkésen szemcsézett tömeg, a melyben igen jól meg lehet különböztetni a gömbölyded magot és a magtestecskét tartalmazó agysejteket (IX. Tábla, 1. ábra *ag* és 3. ábra). Felső szegélye az alsónál keskenyebb és középvonalában gyenge bemetszés látható, a mely mintegy arra utal, hogy az agydücz két külön álló dücznek összeolvadásából keletkezett. Két oldal szegélye ferdén fut, azaz fölfelé a középvonalhoz mindinkább közeledik, mivel az alsó szegély a felsőnél szélesebb. Az alsó szegély három osztatú, mert közepén kerekített karélyka különült el s így két oldala is karélyalakú.

Szöveti szerkezet tekintetében a *Hexarthra* agydüczének külső felületét igen finom, szerkezetnélküli hüvely borítja, a mely még az idegekre is áthat, s azokat egész lefutásukban borítja. Az agydücz főtömege gömbölyű, szürkésen szemcsézett nagy sejtekből való, látszólag olyanok ezek mint általában az alsóbbrendű állatok szürke agydücz-sejtjei. Az agydücz sejtek között finom rostocskák futnak végig, a melyek az agydüczből eredő idegek tengelyfonalának rostocskái; ezt különösen szépen láthatni az illető idegek eredési pontjain, miután itt a sejtek nem különültek el, hanem csupán a szemcsés plazma képviseli azokat.

Az agyagdüczből három idegpár és egy páratlan ideg ered, nevezetesen a felső szegély két csúcsán a látó idegpár (nervi optici), az alsó szegély két csúcsán pedig a hátoldali oldalevezőkbe futó tapintó idegpár s ezeknek közepében egy-egy ideg, a melyek a hasoldal felé tartanak, de itt sem végződésü-



ket, sem pedig működésüket nem észlelhettem. A páratlan ideg az agyducz hátoldalának középpontján ered s a tapintó hengerbe szolgál, tehát ez is tapogató ideg.

A látóidegek az agyducz felső szegélycsúcsáról eredve ferdén ki és fölfelé haladnak és alapjuktól kezdve a homlokon fekvő szemekig fokozatosan vékonyodnak (IX. Tábla, 1. ábra *sig*) s alakjuk némileg a szarvra emlékeztet. Az evezők tapintó idege alapján szintén széles és vége felé fokozatosan vékonyodva az evezők alapízének külső csúcsán végződik (IX. Tábla, 1. ábra *ei*).

Az idegek szövettani tekintetben a velőhüvely nélküli idegrostok csoportjába sorakoznak s a vékony ideghüvelyen belül csupán a vastag tengelyfonalat találjuk meg, a melyen különösen, ha festő vegyi szerekhez (például pikrocarminhoz) folyamodunk, világosan megkülönböztethetők a finom rostcskák.

A test más pontjain lefutó idegeket még a legszorgosabb vizsgálódás mellett sem tudtam megkülönböztetni, sőt még az evezők tapintó idegének közelében eredő s a IX-ik Tábla, 3. ábráján *hi*g betűkkel jelölt idegek lefutását sem határozhattam meg. Valószínűnek tartom azonban, hogy ezek ágakra oszolva a belszerveket látják el.

## KÜLÉRZÉKI SZERVEK.

A *Hexarthra polyptera* külérzéki szervei közül SCHMARD L. csupán a látás szervét ismerte, ellenben HUDSON kimutatja, hogy a tapintás szerve is meg van, még pedig elkülönült végkészülékkel és azt úgy rajzaiban ábrázolja, mint szövegében is ismerteti.

Vizsgálataimra támaszkodva állíthatom én is, hogy a *Hexarthra*-nál a tapintás szerve csakugyan jól kifejlődött, de végkészülékei között csupán a tapintó hengert s a *Kerekesféreg*-fajok páros, vagy páratlan oldali sörtepamatainak megfelelő ideg-végkészülékeket tudtam megkülönböztetni, míg ellenben más *Kerekesféreg*-nél a kerékszervről leírt merev sörtéknek nyoma sincs. A látás szervét szintén megtudtam különböztetni, ellenben másnemű külérzéki szerveknek, vagy ezekre emlékeztető képleteknek még csak jeleit sem észlelhettem.

A tapintás külérzékének a legmagasabb fokon fejlett és egyúttal legspecialisabb végkészüléke a hátoldal középvonalában a kerékszerv alapja és a hátoldali evező alapja között emelkedő *tapintó henger* (IX. Tábla, 1. ábra *t*), a mely széles alapról indul ki, vége felé hengeres és elkeskenyedett. Felülete a kis bemélyedések és kiemelkedések miatt hullámos, végsőcsúcsa gyengén kerekített (IX. Tábla, 5. ábra) és finom cuticularis hártya borítja. Belsejében két kis harántúl csikolt izomrost különböztethető meg, a melyek közül az egyik a hát-, a másik ellenben a hasoldalán tapad s nemcsak a fölemelésre és aláhajlásra szolgálnak, hanem jobbra- és balra való lengést is eredmé-

nyeznek (IX. Tábla, 5. ábra *tíz*). A henger közepén a tapintó ideg fut végig, a mely, mint említettem, az agydúc hátoldalának középpontján ered és kis hajlással hatol be a hengerbe. A tapintó ideg a henger hátsó harmadában szembetűnően vékonyodik, míg csücsán orsódad dúczsejtekből való nagy, hagyma-alakú dúczban végződik (IX. Tábla, 5. ábra *d*). Az idegnek tengelyfonala, illetőleg ennek rostjai a nagy dúczban szétpamatolódnak s úgy látszik, hogy a sejteken át hatolnak tovább ama finom, meglehetősen hajlékony sörtek alapjáig, a melyek a tapintás végkészülékei gyanánt szerepelnek.

A tapintás külérzékének másik végkészülékeit azok az idegek és azok a képletek képezik, a melyek a hátoldali oldalevezők alaprésznének felső csücsán vannak (IX. Tábla, 1. ábra *ei*) s a melyeket, mint evezőidegeket is említhetünk. Ezeknek jelenlétéről Hudson egy szóval sem emlékezik meg, pedig igen könnyen meg lehet különböztetni az oldalevezők alaprészeiben ferdén futó ideget és az alaprésznek felső csücsán fekvő, szintén orsódad sejtekből összetett hagyma alakú dúczot (IX. Tábla, 1. ábra *ei* és 5. ábra). E tapintó ideg különben úgy szerkezetére, valamint a nagy dúcznak sajátosságaira nézve is mindenben hasonlít a tapintó henger idegéhez, a miről könnyen meggyőz minket a VIII. Tábla, 5. és IX. Tábla, 5. ábrájának összehasonlítása s a kettő között csupán az a különbség, hogy az oldal evezők tapintó idegének végkészülékét csupán egy nagy kígyózó ostor képezi (VIII. Tábla, 5. ábra *o*).

A látás szerve két egyszerű szem, a lencsét s az ezt körülvevő piros festékfoltot mindig megtaláljuk a homlokon a kerékszerv két oldalának közepén (VIII. és IX. Tábla), a melyekhez a látó ideg az agydúc felső két csücsáról ered s kissé kifelé hajolva fut le. SCHMARDÁ L. csak annyit jegyez meg a szemekről, hogy azok a homlokon egymáshoz közel fekszenek; HUDSON már helyesen jegyzi meg azt, miszerint azok a homlok két oldalán, egymástól meglehetősen távolságban vannak s úgy helyzetükre, valamint idegeik lefutására nézve a *Stephanops lamellaris* és több más oly *Kerekesférg*ekre emlékeztetnek, a melyeknél az agydúctól távol fekvő két szem fejlődött ki.

### EMÉSZTŐ KÉSZÜLÉK.

A *Hexarthra polyptera* bélesatornáján megkülönböztethetjük a *szájnyílást*, a *garatot*, a *rágógyomrot*, a *bárzsingot*, az *emésztő- és rastagbelet*, továbbá a *régbelet* a *régbélnyílással*.

A *szájnyílás* a test középvonalában a hasoldalon a kerékszerv két karéjának belső szegélye mellett van és elég széles ajak környezi. Az ajkat SCHMARDÁ L. nem említi és nem is rajzolja, HUDSON ellenben, habár a szövegben csak röviden ismerteti a *szájnyílást* és ajkat, mindazáltal rajzaiban meglehetősen hűen ábrázolja azokat. Az ajak elég vastag falazatú lebeny, a melynek alapja szabad szélénél valamivel keskenyebb (VIII. Tábla, 3. ábra *a*) s első tekintetre négyszöghez hasonlít, a melynek külső csücsai kerekítettek, míg

külső szegelye közepén kissé vájt. E tekintetben észleléseim a HUDSON-éitól némileg eltérnek, sőt abban is, hogy míg HUDSON a csillószőröket az ajak egész külső felületén rajzolja, addig én csupán a szabad, kerekített csücsokon láttam ilyeneket. Az ajak állománya különben egyszerű, szemcsés protoplasma s abban izomrostokat egyáltalán nem tudtam megkülönböztetni. A szájnylás tompított csücsű, háromszög alakú és szegélyét finom csillószőrök borítják, a melyeknek örvényzése a táplálékot a garatba juttatja. A szájnylást ezen adataimtól eltérő módon HUDSON, befűződés által két csarnokra különültnek és csupasz szegélyűnek ábrázolja.

A garat HUDSON szerint egyszerű szerkezetű cső, a melynek lumenét csillószőrök borítják. Én azonban a *Hexarthra* garatját sokkal complicáltabbnak találtam és azon két határozottan elkülönült részletet különböztettem meg, nevezetesen elő- és utógaratot. Az előgarat (VIII. Tábla, 3. ábra  $g^1$ ) vékony falazatú hengeres cső, a melynek lumenét finom cuticularis hártya és finom csillószőrök borítják. Az utógarat (VIII. Tábla, 3. ábra  $b^1$ ) szerkezete igen feltűnő és mondhatom páratlan a Kerekesférgek osztályában. Fala ugyanis igen vastag, erősen duzzadt és rajta egy mellső kisebb és egy hátsó nagyobb hagymaszerű duzzamot lehet megkülönböztetni, úgy mint a *Nematodá*-kén s e tekintetben különösen a *Rhabditisek*-ére emlékeztet.

A *Hexarthra polyptera* garatjának e részlete annyival is inkább hasonlít a *Nematodá*-k, nem különben a BÜTSCHLI által a *Nematorrhyncha*-csoportba sorolt *Ichthydiumok* garatjához, mert falazata épen olyan szöveti szerkezetű: csücsukkal egymás ellenében fordult, hegyes háromszög alakú, szintelen, egynemű protoplasmájú és tojásdad magot tartalmazó sejtek alkotják azt. A garatnak e részletét úgy külső, valamint belső felületén is homogén cuticula borítja és belső üréből a csillószőrök jellemzően hiányzanak.

A *Hexarthra polyptera* és a *Rhabditisek* garatja között való szerkezeti nagy hasonlóságot fokozza a garatnak a rágógyomorral való összefüggése. A rágógyomor gömbalakú s az állkapcsoktól eltekintve teljesen egyneműnek látszik; abban izomrostokat megkülönböztetni nem tudtam, bár SCHMARDÁ L. négyet említ. HUDSON úgy szövegében, mint pedig rajzaiban mellőzi a rágógyomort. SCHMARDÁ az állkapcsokra vonatkozólag csak annyit jegyez meg, hogy azokon hét-hét fog van és hogy alakjuk a *Triarthra*-éra emlékeztet. Vizsgálataim szerint a dolog teljesen más. A *Hexarthra polyptera* állkapcsai ugyanis a *Hydatinea* és a *Brachionea* családok egyes alakjainak állkapcsaihoz igen hasonlítanak és azokon igen jól meg lehet különböztetni ama vázrészeket, a melyeket GOSSE különböztetett meg a Kerekesférgek állkapcsain. A kalapácsos nyele, mellülről hátrafelé fokozatosan vastagodó ívelt pálczika, a melyen öt fogacska van. Az üllőnek villája és ágai szintén jól láthatók. (VIII. Tábla, 4. ábra.) A mellékelt rajzon feltüntetett vázrészeket különben csakis kálikúgban való kezelés után lehet jól látni.

A rágógyomor élettani feladata az, hogy a garaton át hozzá jutott táp-



lálékot megaprítsa s azt az állkapcsok fogainak folytonosan egymáshoz való közeledése és távolodása, illetőleg egymásra való fekvése által a bázrsíngon át az emésztőgyomorba juttassa, még pedig annyival könnyebben és gyorsabban, mert a bázrsíng egy aránylag rövid és tág cső, a melynek belső falazatán a meglehetősen hosszú csillószőrök folytonosan kigyóznak. E csillószőrök kigyózása nemcsak nagy mértékben elősegíti a tápláléknak a rágógyomorból az emésztőbélbe való jutását, hanem e műveletben azoknak egyúttal lényeges szerep jutott.

Az *emésztőbél* egy hátra felé mindinkább keskenyedő nagy tömlő, a mely a test első redős gyűrűjén alább terjed. Falazata nagy, polyederes sejtekből való, a melyeknek az emésztőbél ürébe tekintő részén finom csillószőrök emelkednek s ezeknek örvényzése a táplálékot folytonos keringésben tartja. Maguk a sejtek különben a *Kerekesférgek* emésztőbélét alkotó jellemző sejtekkel mindenben megegyeznek, azaz tartalmuk a nagy tojásdad magot és magtestecset záró, meglehetősen durva szemcséjű protoplasma. Színük a felvett táplálék szerint változó ugyan, de leggyakrabban mégis barnás sárga, diatomin színiű, a mi valószínűleg a megemésztett és emésztendő chlorophyll tartalmú Algáktól származik. Az emésztést úgy, mint a megemésztett tápláléknak felszívódását illetőleg az úgynevezett intracellularis emésztés tüneteit észlelhetni, a mit THANHOFFER L. a zsír felszívódására nézve ismertetett először határozottan a *Gerinczeseknél*,<sup>1</sup> de azt később METSCHNIKOFF,<sup>2</sup> JEFFERY PARKER,<sup>3</sup> ULLJANIN, GRAFF, SOMMER<sup>4</sup> és PARÁDI K.<sup>5</sup> az alsóbb rendű gerincztelen állatoknál is kimutattak.

A *vastagbél* az emésztőgyomornak (IX. Tábla, 2. ábra *vb*) egyenesen folytatása s attól csak alig észrevehető befüződés különíti el. Szöveti tekintetben az emésztőbélre emlékeztet és falazata polyederes sejtekből való, a melyeknek belső felületén csillószőrök emelkednek s ezek a vastagbél tartalmát folytonosan keringetik.

A *régbél* befüződés által nem különült határozottan el s a vastagbélnek egyenes folytatása, de különbözik attól abban, hogy falazatában a sejtek helyett csupán szemcsés plasmába ágyazott finom rostokat lehet megkülönböztetni.

A *régbélnyílás* (IX. Tábla, 2. ábra *vbn*) a villafüggelékek fölött a hát-

<sup>1</sup> Adatok a zsírfelszívódáshoz és a vékonybél-bolyhok szöveti szerkezetéhez. M. tud. Akad. Term. tud. Értekezések. II. Köt. 10 sz. 1873.

<sup>2</sup> Zur Lehre über die intracelluläre Verdauung niederer Thiere. Zool. Anz. 1882. Nr. 113, p. 310.

<sup>3</sup> On the Histology of *Hydra fusca*. Quart. Journ. of Miers. Science. April 1880. pag. 223

<sup>4</sup> Die Anatomie des Leberegels, *Distoma hepaticum*. Z. f. w. Z. XXXIV. B. 4. H. 1880. p. 578.

<sup>5</sup> Az intracellularis emésztés, különös tekintettel az Örvényférgekre. Orv. term. tud. Értesítő. Term. tud. szak, III. füz. VIII. évf. 1882 p. 271.

oldalon a test középvonalában annak épen legvégső csúcsán nyílik s azon a belsáron kívül még csupán a lüktető hólyag tartalma ürül ki.

A *Hexarthra polyptera*-nál a Kerekesférgek egy részénél ismeretes egyéb mirigyek közül csupán az úgynevezett *pankreasmirigyek* vannak meg az emésztőgyomor mellső szegélyének két csúcsán. Ezeket már SCHMARD A. L. észlelte, de leírásával nem egyezik az általa közölt rajz. HUDSON leírásában és rajzában gömböknek mondja ezeket s tényleg gömbök is, a melyekben meglehetősen sötéten szemcsézett protoplasma és három gömbölyű, magtesteskéket záró mag van (VIII. Tábla, 1. ábra *m*). Hogy e mirigyek váladékukkal mily élettani célra szolgálnak, arról közvetlen vizsgálatok alapján meggyőződni egyelőre nem lehet s EHRENBURG is csak összehasonlítás útján nevezte «Pankreasdrüsen»-eknek azokat.

### VÍZEDÉNYRENDSZER.

A *Hexarthra polyptera* vízedényrendszere vizsgálataim alapján semmi-  
ben sem tér el az összes többi *Kerekesférgek* vízedényrendszerének tipusos alakjától, azt két *oldaliedénytörzs* meg egy páratlan *lüktetőhólyag* alkotja.

Az *oldaliedénytörzsek* a test legmellső részén a kerékszerv alapján eredő csövek (VIII. IX. Tábla, 1. ábra *v.*), a melyek lefutásukban többszörös húr-  
kosak, falazatuk szemcsés protoplasma, míg külső, nemkülönben belső felületüket finom cuticularis hártya borítja. Lefutásukban felületükről elszórtan kis töleséralakú képletek emelkednek, a *reszketőszervek*, a melyeknek belsejében nagyon jól meg lehet különböztetni azt a folyton kigyózó esillószőrpamatot, a melyről EHRENBURG e képleteket «Zitterorgane»-nak nevezte.

A két oldaledény a test hátsó végpontján, a lüktetőhólyagba nyílik, a melynek vékony falazata szemcsézett és igen finom ruganyos rostokat tartalmaz. E ruganyos rostok összehúzódása a lüktető hólyagnak időnkénti összehúzódását és kitágulását eredményezi. A lüktető hólyag a végbél mellett a hasoldalon van és a végbélnyílásba szájadzik. (IX. Tábla, 2. ábra *lh.*)

Azt az ágakat bocsátó gyűrűs edényt, a melyet SCHMARD A. L. említ és ábrázol, sem HUDSON, sem pedig én nem észleltem és azt vélem, hogy az nem is létezik.

A vízedényrendszer élettani működését illetőleg, mellőzve EHRENBURG-  
nek azon, alapjában téves felfogását, mintha az a him ivarszervnek szerepét játszaná, legjobban körvonalozhatom, ha LEYDIG-nak következő szavaira hivatkozom: «*Von dem umgebenden Wasser dringt ein Teil entweder durch endosmotische Strömungen oder vielleicht durch sehr feine, bis jetzt noch nicht bekannte Oeffnungen in den innere Körperraum und mischt sich mit der Ernährungsflüssigkeit. Der eigentliche Act der Respiration beschränkt sich auf dieses Wassereinlassen, auf die Vermischung frischen Wassers mit dem Blute. Das verbrauchte Material aber wird durch die flimmernden*

*Ausläufer der Respirationskanäle, welche constant nach dem Innern der Kanäle schlagen, in letztere übergeführt, und da dieselben in die contractile Blase münden, durch diese aus der Kloake noch aussen entleert.*.\* A víz-edényrendszer ismeretesen LEYDIG szerint lélegzőszerv, de egyúttal húgy-kiválasztó szerv is s ez esetben a veséknek megfelelő, mint azt legelőször szintén LEYDIG hangsúlyozza. A vizedényrendszer röviden úgy morphologiai, mint physiologiai szempontból is azonosnak tekinthető a *Gyűrűsférgek* és különösen a *Lumbricina*- és *Hirudinea*-félék úgynevezett szelvény szerveivel.

#### IVARSZERV.

SCHMARDA L. a *Hexarthra polyptera* ivarszerveit illetőleg szövegében ezeket mondja: «*Von Generationsorganen ist nur der Eierstock mit Sicherheit erkannt worden; ein zweites kleines blasenförmiges Organ ist vielleicht der Hoden*».\*\* Ez adatok szerint a *Hexarthra* hermaphrodita lenne. Azonban, valamint az újabb búvárok és különösen LEYDIG kimutatta azt, hogy az a szerv, a melynek alapján EHRENBURG a *Kerekesférgeket* hím-nősöknek tartotta, nem egyéb, mint a víz-edényrendszer, úgy szerintem az igen valószínű, hogy a SCHMARDA által herének tartott köplet nem here, hanem egy már kész és a lerakásra váró pete. Ezt a *Kerekesférgek* ivarszerveinek typusa után is határozottan lehetne állítani, a szóban forgó esetben még az a körülmény is nyomós, hogy sem HUDSON nem említ ilyent, de magam sem észleltem azt, úgy hogy határozottan állíthatom, miszerint a *Hexarthra* vált ivarú: sajnos, én csupán a nőtényt ismerem, mínek következtében csupán a női ivarszerveket ismertethetem.

A petefészek, úgy mint a *Kerekesférgek* majdnem valamennyiénél, a hasoldalán fekvő, tömlőalakú zacskó (VIII. Tábla, 1. ábra és 2. ábra *p*), a melynek fölületét finom cuticularis hártya borítja. A petefészek főtömege szürkés, kisebb-nagyobb szemcséket és széktestecskéket tartalmazó protoplasma, a melyben elszórtan a különböző alakú és nagyságú *csirhólyagokat* találjuk meg. (VIII. Tábla, 2. ábra *cs*). A csirhólyagok a többi *Kerekesférgek* megfelelő képleteihez mindenben hasonlítanak s bennök egy meglehetősen nagy, igen fénytörő *csirfoltot* különböztethetünk meg, a melyet a csirhólyag mint világosabb udvar övez.

A *petevezeték* (VIII. Tábla, 2. ábra *pr*) vékony és szemcsés falazatú cső, a melynek fölületét a petefészeket is borító cuticulának folytatása borítja. Falazatában kedvező körülmények között a lüktető hólyagára emlékeztető finom összehúzódó rostocskákat különböztethetünk meg, a melyek működé-

\* Z. f. w. Z. VI. B. p. 82.

\*\* Id. m. p. 15.



sükkel a petéknek az ivarnyíláshoz való közeledését és az azon való kijutását eredményezik.

Az *ivarnyílás* a test utolsó szelvényén a villafüggelékek előtt nyílik és nyitására, csukására az izomrendszernél már megismertetett ferde izmoknak egyik ága szolgál (VIII. Tábla, 2. ábra *i*). Mindama szervek között, a melyek a *Hexarthrára* különösen jellemzők, bizonyára egyike a legjellemzőbbeknek az ivarnyílás épen helyzeténél fogva, bár némileg az *Asplanchna* genus alakjaira is emlékeztet, de ezeknél az ivarnyílás nem csupán a peték, hanem egyúttal a lüktető hólyag tartalmának kiürítésére is való, míg a *Hexarthrá*-nál azon csupán a peték ürülnek ki.

A vizsgált peték valamennyien vékony burkú, tehát nyári peték voltak s bár az anya-állat azokat a villafüggelékek előtt, tehát az ivarnyílás mellett a teljes kifejlődésig magával cipeli, az embrio fejlődési phásisait észlelnem még sem sikerült.

\*

A *Kerekesférgek* egy igen tekintélyes részénél közönségesen előforduló úgynevezett *lábmirigyekről*, a *lélekzés* külön szervéről és a *vérkeringésről* az alábbi észrevételeket közölhetem végül a *Hexarthrára* nézve.

A *lábmirigyek*nek a *Hexarthrá*-nál semmi nyoma, mert bár a *Kerekesférgek* lába ujjainak megfelelő képletek a villafüggelékek alakjában ki vannak fejlődve, de belsejüket egyszerű, szemcsés protoplasma tölti ki, a mely nem más, mint a hypodermis rétege.

A *lélekzés*nek specialisan elkülönült szerve a *Hexarthrá*-nál sincs, mert bár LEYDIG-nek a vízédényrendszer élettani működését illető észrevételei szerint ez a lélekzésre is szolgál, de csakis lélegzőszerv gyanánt mégsem tekinthető, miután, mint láttuk, az a húgyot is kiválasztja. A finom cuticula felületet bizonyos fokig a lélekzés specialis szervének tarthatjuk és e feladatra épen finomságánál fogva könnyen megfelelő lehet.

A *vérkeringés*nek szintén nincsen elkülönült középpontja s a bélcsatorna falazatán átszivárgó táplálófolyadék egyszerűen a testűrbe jut, a melyben aztán részint a kerékszervnek kitolása és visszahúzása, részint pedig a bélcsatornának féregszerű ide-oda mozgása keringeti. A vér maga szintelen folyadék, a melyben csupán finom szemcséket különböztethettem meg; a vérsejteknek semmi nyomát sem láttam.

\*\*\*

A *Hexarthra* genusnak még rendszertani helyéről is kell szólanom, annival inkább, miután mindazok a bűvárok, a kik a *Kerekesférgek* osztályának rendszerezésével foglalkoztak, azt csaknem egészen figyelmen kívül hagyták. Egyedül CLAUS C. emlékezett meg némileg a genusról akkor, mikor nagy tankönyvében \* a *Hydatinidae* családba sorolt *Triarthra* nemnek fel-

\* Grundzüge der Zoologie. Marburg und Leipzig. 1872.

sorolásánál megjegyzi: *Hier schliessen sich die Gattungen Hexarthra und Arthracanthus Schmr. aus Egypten*; \* nemkülönben megemlékezik erről ECKSTEIN is «Die Rotatorien der Umgegend von Giessen» című idézett értekezésében a nemek meghatározó táblázatában; de csak névleg említi fel.

Mellözve itt a különböző búvároknak a *Kerekesférgek* családokra való osztásánál követett eljárásának és elvének részletesebb ismertetését, csak annyit jegyzek meg, hogy tudtommal CARUS J. VIKTOR volt az első, a ki a korábban a *Hydatinaca*-családba sorolt *Triarthra* és *Polyarthra* genusokat abból eltávolítja és az újonnan felállított «*Polyarthrea*» családba osztja be, a melyet röviden a következőképen jellemez: «*Kein Fuss; am weichen panzerlosen Körper mehrere lange griffel- oder platte flossenförmige Borsten*».\*.\* Véleményem szerint igen helyesen cselekedett nevezett szerző akkor, mikor a *Polyarthra* családot az említett jellemek alapján önállónak tekintette; mert bár általános szervezetség tekintetében a *Hydatinaca*-család különböző alakjaira igen emlékeztet, de másrészt a mozgatható sörte- vagy tollalakú helyváltoztató függelékek által azoktól feltűnően eltérő. Ezek szerint a *Hexarthra* genus is e család tagja és egyúttal abban a legmagasabb fokon szervezett alak.

A mennyire azt a rendelkezésemre állott irodalomból megállapíthattam, a *Polyarthrea*-családban a következő genusok vannak a felsorolt fajokkal együtt.

Család. *Polyarthrea*, CARUS J. V.

A test pánczéltalan, a függelékek sörteszerűek vagy tollalakúak és ízetlenek, vagy pedig evezőszerűek és ízelt, mozgatható végtaghoz hasonló; láb nincs, esetleg villaszerű ujjalakú lábnyúlványok észlelhetők.

1. Nem. *Triarthra*, EHREG.

A függelékek hengeresek, sörteszerűek, mozgathatók; láb nincs.

*Triarthra breviseta*, SCHMR.

*Triarthra longiseta*, EHREG.

*Triarthra mystacina*, EHREG.

2. Nem. *Polyarthra*, EHREG.

A függelékek tollalakúak, lapítottak, végtagszerűek; láb nincs.

*Polyarthra hexaptera*, SCHMR.

*Polyarthra platyptera*, EHREG.

3. Nem. *Hexarthra*, SCHMR.

Három pár ízelt, evezőalakú s a kerékszerv alapján körben elhelyezett végtagszerű függelékek valamint villaalakú lábfüggelékek vannak.

*Hexarthra polyptera*, SCHMR.

\* Id. m. p. 331.

\*\* Handbuch der Zoologie. Leipzig. 1863. II. B. p. 420.

Meg kell itt emlékeznem még az *Arthracanthus* SCHMR. genusról, a melynél SCHMARDÁ két-négy mozgatható, evezőszerű függelékét észlelt s a mely e tekintetben a «*Polyarthrea*»-család tagjaira igen emlékeztet. E genus azonban szerintem a «*Polyarthrea*»-családba nem illik, mert általános testalakja és szervezettsége, nevezetesen páncélja, kerékszerve és lába oly feltűnően hasonlít a «*Brachionea*»-család egyes alakjaihoz és különösen a *Brachionus* genus-hoz, hogy attól mesterkélés nélkül elválasztani nem lehet. Ez okból az *Arthracanthus*, SCHMR. genust én a CARUS-féle «*Brachionea*»-családba osztom be oly alak gyanánt, a mely összekötő kapocs a *Brachionea* és a *Polyarthrea* természetes családok között.

## A HEXARTHRA ÉS ÁLTALÁBAN A KERÉKESFÉRGEK PHYLOGENETICAI JELENTŐSÉGE ÉS ÉRTÉKE.

A *Hexarthra polyptera*-nak a fentebbiekben előadott boncz-, szövet- és élettani viszonyaiból kiviláglik ugyan, miszerint ez állatka csakugyan *Kerekesféreg*, de, egyúttal szervezetének érdekessége folytán nem fölösleges végül azon viszony áttekintése, a mely közte és más alsóbb rendű állat-alakok között létezik. E célra néhány pontban röviden összefoglalom a legfontosabb adatokat.

A *Hexarthra polyptera* általános testalak tekintetében emlékeztet ugyan más *Kerekesférgek*-re és különösen a *Hydatinaca*-család egyes alakjaira, evezői pedig homologok a *Triarthra* és *Polyarthra* genusok sörte és tollalakú evezőfüggelékeivel, mindazáltal mindkét szempontból határozottan különbözik azoktól. Ha azonban néhány más, különböző állatosztályba, de sőt állatkörbe tartozó állatalaknak álczáira tekintünk, lehetetlen fel nem ismernünk a közte és azok között mutatkozó nagy hasonlatosságot.

Elég csak egy *Spirorbis spirillum* és *Agriope*-álczát a *Hexarthrával* egybevetni. De a *Hexarthra polyptera* szembetünőbbben hasonlít egy fiatal *Nauplius*-alakhoz, különösen ha kerékszervét bevonta; mert testét a két haránt redő épen úgy osztja három, bár látszólagos szelvényre, evezői csak oly lapítottak, ízeltek és sörtézettek, mint a *Nauplius*-alakéi s ezeken kívül a *Hexarthra* testének hátsó csücsán két újjalakú nyúlvány emelkedik úgy mint a *Nauplius*-alakoknál, a végbélnyílás körül két nagy sörteje van.

A míg azonban általános testalak tekintetéből ily igen hasonlít a *Hexarthra polyptera*, a *Spirorbis spirillum* és az *Agriope* álczájához, addig a közte és a *Nauplius*-alak közötti hasonlatosság még szembetünőbb a *Hexarthra* valódi harántesíkolatú izomrendszerének oly magas fokú fejlettsége folytán, a minőhöz hasonlót sem más *Kerekesféreg*-nél, sem pedig más *Féreg*-álczánál nem, hanem a *Gerinczesek*-et nem említve csupán az *Izelt lábú-állatok*-nál, illetőleg a *Nauplius*-alakoknál is találunk.

Az idegrendszer középpontja is helyzeténél fogva a *Nauplius*-alakra



utal, bár a külérzéki szervek már igen különböző más állatokra és különösen a *Kerekesférgek*-ére emlékeztetnek.

Kiválóan érdekes az emésztő készülék, mert bár tagozottsága és különösen a rágógyomor a *Kerekesférgek* emésztő készülékének típusára vall, de a garat hagymaszerű duzzadásával a *Nematodák*-ra és a *Tardigradák*-ra, a végbélnyílás ellenben az által, hogy a hátoldalon a villafüggelékek fölött van és hogy azon csupán bélsár meg a lüktető hólyag tartalma takarodik el, teljesen a *Nauplius*-alakokra emlékeztet.

Az ivarszerv végre, bár alakját, elhelyezését és szerkezetét tekintve kétségtelenül a többi *Kerekesférgek*-ével azonos, de az ivarnyílás feladatát és helyzetét illetőleg valamennyitől eltér, mert míg az eddig ismert *Kerekesférgek*-nél a peték vagy a végbélnyíláson át, vagy pedig a húgyhólyag tartalmát is felvevő ivarnyíláson át ürítetnek ki, addig itt a hasoldalon a villafüggelékek előtt fekvő ivarnyílás csak is a peték kiürítésére szolgál s a *Hexarthra* a míg egyfelől eltér a *Kerekesféreg* típustól, addig másfelől más alsóbb rendű állatokra és nevezetesen a szabadon élő *Evezőlábúak*-ra igen emlékeztet.

Ezen adatok jelölik némileg azokat az állat-alakokat, a melyekhez a *Hexarthra* egy- és más tekintetben hasonlít és nyilvánvaló, hogy a *Hexarthra polypetra* egy oly állat-alak, mely a *Kerekesférgek*-nek a más állatokkal való rokonságának megvilágítására kiválóan alkalmas.

Az azonban kétségtelen, hogy a szervezettség bármily fokán és látszólag egyedül álló állatesoportnak, vagy állatosztálynak phylogenetikai jelentőségét a legtöbb esetben csupán a *Morphologia* és a *Physiologia* adatai alapján megállapítanunk igen bajos, néha majdnem lehetetlen. Az *Embriologia* már igen sok esetben jobban utasít és fölvilágosíthat is. E három tan azonban együtt a leghelyesebb útra terelhet, hogy például esetünkben is a *Kerekesférgek* phylogenetikai származásának kérdésével foglalkozhassunk.

\*\*\*

Ha az eddig ismert *Kerekesférgek* testalakját csak futtában szemléljük is meg, azon nemeknek és fajoknak egész sorozatát állíthatjuk össze, a melyek egyrészt a *Kerekesféreg* típustól lényegesen eltérnek, másrészt pedig a legkülönbözőbb más állatosztályokhoz feltűnően hasonlítanak. A *Stephanoceros Eichhornii* és a *Floscularia*-fajoknak igen megnyúlt és állandóan külső tokkal borított teste például ama tapogatószerű karokkal és nyulványokkal, a melyek rövidebb vagy hosszabb csillószőreikkel a kerékszervet alkotják, oly feltűnően emlékeztetnek a *Mohaállatokra*, hogy a belső szervezettségtől eltekintve, első tekintetre azokat valóban egyenkint élő *Mohaállatoknak* tartanók. De éppen oly nagy hasonlatosság van az említett *Kerekesféreg* fajok és a *Dasychone lucullana* sörte lábú féreg azon álezájának testalakja között is, a melyet CLAPAREDE előtt még a *Sabellida*-családba tartozó alaknak tartottak; ugyanúgy van a dolog a *Spirorbis Pagenstecheri* szintén sörte lábú féreg

álcaájának és különösen a *Floscularia proboscideának* testalakja között is. A *Notommata vermicularis* általános testalakjával már teljesen más irányba fordít, az egyszerű kerékszervével, homlokának két oldalán egy-egy pamatba emelkedő hosszú, finom tapintó sörtéivel, nemkülönben lándzsa alakú rövid ujjacskáival a *Nematorrhynchok* közé tartozó *Ichthydina*-család alakjaira a csalódásig emlékeztet. A *Trochosphaera aequatorialis* nemcsak testének alakja által, hanem, petefészktől eltekintve, majdnem összes szerveinek szerkezete által is, hasonlít a *Chaetopodák* *Polygordius* álcaájához. A *Hexarthra* végre, mint a *Kerekesférgek* osztályának legmagasabb fokon fejlett alakja, a míg egyfelől testalakjával a *Nauplius* alakokhoz hasonlít, addig másfelől az *Agriope* és a *Spirorbis spirillum* álcaúra igen emlékeztet. Az *Euchlanisok* pedig két héjyből álló páncéljukkal és kissé oldalt lapított testükkel a *Kagylórakokat* utánozzák.

Jóllehet az általános testalak valamely állatosztály phylogenetikai helyzetének megállapításánál teljesen irányadó nem lehet, mindamellett önkéntelenül felmerül, hogy a *Kerekesférgek* és az említett állatalakok között kell valami kapcsolnak léteznie.

A testen kifejlett függelékek közül az a páratlan, a test hossz tengelyének hátsó sarkáról eredő, gyakran izelt, merev páncélos, majd vékony cuticulával fedett és a messzelátó csőre emlékeztetőleg betolható és kihúzható, vagy sokszor hengeres és gyűrűzött nyulványszerű függelék, a melyet LEYDIG, miután a végbélnyílás a fölött szájadzik, lábnak nevezett, míg más búvárok farknak tekintenek: szintén egyik érdekes és egyúttal jellemző szerve a *Kerekesférgeknek*, a melyhez hasonlót más állatosztályok kifejlett alakjainál nem igen találunk. De vannak egyes oly állattajok és álcaák, a melyeknél homolog képleteket észlelhetünk; e tekintetben alkalmas példák a *Cercariák*, a melyeknek farka önkéntelenül is a *Kerekesférgek* lábára emlékeztet, annyiival is inkább, miután tudvalevőleg a lüktetőhólyag annak hátoldalán nyílik. A két függelék között ugyan különbség volna az, hogy a *Cercariák* farkának végén nincsenek meg az ujjacskák, de van *Kerekesféreg* is, a melynél az ujjacskák szintén hiányoznak, például a *Pterodina*-fajoknál s ezek e tekintetben kivételesek is a *Kerekesférgek* között. A *Notommata vermicularis* lábának szerkezetében egyfelől eltér a *Kerekesféreg* typustól, másfelől a *Nematorrhynchokra* emlékeztet, miután a tulajdonképeni láb nála is épen úgy hiányzik s csak az ujjacskák vannak meg, mint akármelyik *Ichthydina*-félénél. A tokot lakó *Kerekesférgek* lába kétségtelenül hasonlít a szintén tokokban lakó *Annulata*kéhoz, míg végre a *Hexarthra*nak villafüggelékei kétségtelenül a *Copepodák* villáira emlékeztetnek és LEYDIG a *Kerekesférgek* lábában oly jegyre vélt akadni, a mely határozottan az *Arthropoda*-typusra vallana. Az bizonyos, hogy a lábat helyzeténél, nemkülönben ama körülménynél fogva, hogy a cloaca a hátoldalán nyílik és majdnem kivétel nélkül két vagy több ujjacskával végződik, némileg összehasonlíthatjuk bizonyos *Héj-*

jasok utópotrohjával. Így például a *Brachionéák* vagy a *Philodineák* és *Scaridinák* lába a *Cladocerák* utópotrohjára igen emlékeztet s a különbség csak az lenne, hogy míg a *Cladocerák* utópotrohja lapított, felső szegélye fogazott, és végesücsán 2—4 végkarom van, addig a *Kerekesférgek*nél leggyakrabban hengeres és csücsán a végkarmoknak megfelelő két karommal, az ujjacsukákkal fegyverzett.

A lábnál érdekesebbek azonban azok a függelékek, a melyek majd nagy sörtealakúak, majd tollalakúak, majd pedig a magasabb fokú állatok és nevezetesen a *Copepodák* evezőlábaira emlékeztető evezőfüggelékek. Ilyenféle függelékeket csak igen kevés *Kerekesféreg*nél ismerünk, nevezetesen a *Triarthra*, a *Polyarthra* és a *Hexarthra* gemsok alakjainál, a melyeknek függelékeivel homolog és analog függelékeket más állatok álczáinál is találunk. A *Polyarthra* fajok testének két oldalán egy-egy pamatba fekvő hat tollalakú evezőfüggeléke például önkénytelenül is a *Nerine* sörtelábú féregnek ideiglenes sörte-pamatokkal bíró álczájára emlékeztet, annyival is inkább, miután a sörték a test két oldalán épen úgy egy-egy pamatba rendeződtek és épen úgy helyváltoztatásra szolgálnak, mint a *Polyarthrá*nál. Épen ilyen s talán még szembetűnőbb az a hasonlatosság, a mely a *Hexarthrá*nak evezőfüggelékei, a *Spirorbis spirillum* álczájának tapogató függelékei, az *Agriope* álczájának köpenyredői és végre a *Nauplius*-alakok evezőfüggelékei között létezik. A hasonlatosságot fokozza az is, hogy az említett álczák és a *Hexarthra* evezőfüggelékei azonos csirlemezekből keletkeznek.

Ezek szerint tehát a *Kerekesférgek* testének különböző alakú és különböző életműködésű függelékei nem sajátlagos szervek és nem is olyanok, a melyek csupán és kizárólag *Féreg*-typusra vallának, hanem olyanok, a melyekkel homolog képleteket a *Nematorrhynchok*, az *Annuláták*, az *Arthropodák* és a *Brachiopodák* álczáinál is az élet egy bizonyos szakában megtalálunk.

A *Kerekesférgek* szervei között bizonyára a legérdekesebbek közé tartozik a kerékszerv, a melyhez hasonló egész általánosságban szólva, egyetlen más állatosztály és állatkör kifejlett alakjainál sem létezik. De az embriológiai adatok szerint több igen különböző osztályokba tartozó oly álczák ismeretesek, a melyeknél jól kifejlődve találjuk meg a különböző *Kerekesféreg* fajok kerékszervével homolog képleteket. Így az *Agriope* és a *Spirillum* álczájának csillószőr-öve épen úgy fejlődik, mint a *Kerekesférgek* kerékszerve. Könnyen meggyőződhetünk azonban, hogy a *Kerekesférgek* oly különböző typusbeli kerékszerve mintegy ismétlődik és más állatosztályoknál vagy azoknak álczáinál képmására talál. A *Stephanoceros Eichhornii* kerékszerve a száj körül emelkedő öt tapogatókarszerű és igen finom, hosszú csillószőrökkel borított karélyaival a míg egyfelől majdnem páratlan a *Kerekesférgek* osztályában, addig másfelől élénken emlékeztet részint a *Moháállatok* tapogatóira, részint a *Dasychone lucullana* idősebb álczájának homloknyujt-



ványaira, a melyeknek felülete szintén csillószőrözött. A *Floscularia*-fajoknak szintén többé-kevésbbé tapogatószerűen megnyúlt kerékszerv-karélyai és különösen a *Floscularia proboscidea*-é csak kevésbé magasabb fejlettségi fokon vannak a *Spirorbis Pagenstecheri* fiatal álcájának homloknyujtványainál. A *Lacinularia socialis* két nagy karélyból álló kerékszerve, nemkülönbön a *Philodinea*-család alakjaié is a *Gasteropodák* és a *Pteropodák*, ezek között pedig különösen a *Cymbulia* álcájának velumára emlékeztet, míg a *Hydatinea*-, az *Asplanchna*- és a *Brachionea*-család fajainak kerékszerve a *Pteropodák* közül már inkább a *Carolinia* álcájának velumához hasonlít. Az *Albertia*, a *Notommata vermicularis* egyszerű, karélyokra nem osztott kerékszervével már a *Nematorrhynchok* és a *Turbellaria* fajokra utal; míg a *Microcodon clavus* egyszerű öv alakú kerékszerve az *Agriope* és a *Spirorbis spirillum* álcájának egyszerű csillószőr-övére vall és végre a *Trochosphaera aequatorialis* kerékszerve még a legkisebb részletekig is hű képmása a *Chaetopodák* *Polygordius* álcája csillószőreinek.

A *Kerekesférges* kerékszerve tehát nem kizárólagosan jellemző és nem is magas fejlődési fokra jutott különös képlet, hanem csak állandósult álcaszerv, a melynek homologonjait igen különböző más állatok álcáinak provisoricus szervei között kell keresnünk.

A *Kerekesférges* izomrendszere egyszerű, ruganyos rostjaival, vagy pedig majd sima, majd harántesikű, de minden esetben elkülönült és bőrizomtömlőt soha sem alkotó izmaival a míg egyrészt ellentétes a *Turbellaria*-, a *Trematoda*-, a *Cestoda*-csoportok és az *Annulata* osztálylyal szemben, addig másrészt a *Mohaállatok*éra, a *Zsákállatok*, az *Annuláták* álcáiéra és az *Arthropodák*éra igen emlékeztet. Azok a nagy izmok például, a melyek valamennyi *Kerekesférges* testének két oldalán lefutva, a kerékszerveket mozgatják, minden tekintetben hasonlítanak a *Mohaállatok* tapogatóinak mozgató rostjaihoz. A *Hydatinea*- és a *Philodinea*-család alakjainak gyűrűs rostjai, úgy lefutásukat, valamint alakjukat és működésüket is tekintve, a *Salpák* gyűrűs izmaihoz hasonlítanak. A *Trochosphaera aequatorialis*nak izomzata és különösen az a részlet, a melyet SEMPER izomlemeznek nevezett, a *Polygordius*-álcza azon izmaira emlékeztet, a melyek a végbélnyílás közelében eredve, a szájból felé haladnak és a mesoblastnak jóformán folytatásai. A *Hexarthrá*nak izmai végre az *Arthropodákéi*- és különösen a *Nauplius* alakéira emlékeztetnek.

A *Kerekesférges* izomrendszere szövettani tekintetben is érdekes, különösen a miatt, hogy abban egyes esetekben valódi harántesikű izomrostokat is találhatunk s e szerint az *Arthropodák*éra és a *Vertebraták*éra emlékeztetnek. Addig, a míg embryologiai adatok ki nem mutatták azt, hogy több más oly *Gerincztelen* állat álcáinál is vannak valódi harántesikű izomrostok, a melyeknek kifejlett alakjainál vagy egyszerű bőrizomtömlő, vagy legjobb esetben is elkülönült sima izmok vannak, a bűvárok és különösen LEYDIG

nagy súlyt fektettek a *Kerekesférgek* egyes fajainál észlelhető valódi harántesikű izomrostokra, szoros kapcsolatot keresve azokban a *Kerekesférgek* és a *Héjjasok* phylogenetikai összetartozására nézve.

A *Kerekesférgek* izomrendszerét tehát oly csomópontnak tekinthetjük, a mely az alsóbbrendű állatok ruganyos rostjait, a magasabbaknak síma- és harántesikű izmait magában foglalja és ez utóbbiaknak mintegy ősalakja. Oly csomópontnak tekinthetjük továbbá, a melylyel a kifejlett *Mohaállatok*, nemkülönben a *Zsákállatok*, az *Annuláták* és *Arthropodák* álczáinak izomrendszerét is összehasonlíthatjuk, de a melyet némi tekintetben még a bőr-izomtömlőre is visszavezethetünk, különösen, ha a *Holothurioidae*-félék bőr-izomtömlőjét képzeljük magunk elé.

Tudvalevő dolog, hogy az állatok szervei közt az idegrendszer az, a mely általában a legjobban hasonlít akármelyik állatosztály alakjainál is. Az idegrendszer középpontja vagy a garat fölött fekvő dúczpár vagy pedig az úgynevezett garatgyűrű s majdnem csak kivétel az, a mikor ily nagyobb középpont, azaz agydúc hiányzik és csak a test különböző pontjain elszórt idegdúcok vannak. A *Kerekesférgek* idegrendszere ahhoz a típushoz tartozik, a melynek középpontja a garat fölötti agydúc s e tekintetben emlékeztet a *Laposférgekre*, az *Annuláták* fiatalabb álczáira, például a *Trochosphaera aequatorialis*ra, a *Polygordius* álczára, a *Brachioneáké* s majdnem valamennyi többi *Kerekesféregé* a *Nephthys scolopendroides* és más *Sörtelábú féreg* idősebb álczáira, nemkülönben a *Héjjasok* *Nauplius*-alakjára.

A *Kerekesférgek* külszéki szervei közül a tapintásnak végkészülékei között azok a tapintósörték, melyek leggyakrabban a homlokon egyenkint vagy csoportokban emelkednek és legtöbbször külön idegsejtekkal közlekednek, elég jellemzőek ugyan az egész osztályra, de mindazáltal hasonlókat nagyon sok más és igen különböző fejlettségi fokon álló állatnál is megtaláljuk. Így például az *Annulátáknál* és *Arthropodáknál*, de sőt még a *Vertebratáknál* is igen gyakran találkozunk oly sörtékekkel, a melyek idegsejtekkal és idegekkel közlekedve, majdnem mindig a tapintás végkészülékei; a *Notomata vermicularis* homlokának két oldalán a szemek előtt egy-egy pamatban eredő igen hosszú és finom sörték pedig kétségtelen képmásai az *Ichthyodina*-félék tapintó sörtéinek. A tapintás specialis végkészülékét pedig, a tapintó hengert, szintén igen sok más állatnál megtaláljuk, bár többé-kevésbé módosult állapotban. A *Lacilunaria socialis*nak kerékszerve alatt a hasoldalán emelkedő két tapintó hengere alakjával, helyzetével és szerkezetével a *Cladocera*k első tapogató párjára emlékeztet, míg a legtöbb más *Kerekesféregnek* a hátoldalán eredő, páratlan tapintó hengere a *Spirorbis spirillum* álczájának első, páratlan és a jobb oldal közelében emelkedő tapogatójához hasonlít.

A látás szervét illetőleg a *Kerekesférgekre* vonatkozólag, a többi *Gerinczelen* állatosztályokkal szemben jellemzőt nem találunk.

Különben a *Kerekesférgek* külérzéki szervei általában véve úgy hatnak, mintha igen különböző állatok álczáinak megfelelő szerveit látnók.

Az emésztő-készülék bőséges anyag a *Kerekesférgek* és más állatosztályok összehasonlítására és mondhatjuk azt, miszerint az emésztőkészülék sem típusos a *Kerekesférgek*nél, bár első tekintetre többé-kevésbé sajátlagosan fejlődöttnek látszik is.

A *Kerekesférgek* emésztőkészülékének legjellemzőbb részlete a rágógyomor, a mely ily alakjában más kifejlődött állatalakoknál jóformán ismeretlen s csakis a *Decapoda* rákok gyomrának rágószervei az egyedüliek, a melyekkel annak állkapcsai némileg homologoknak vehetők és BARTSCH S. ennek tekintetbe vételével igyekszik megtalálni a rokonsági összeköttetést a *Héjjasok* és a *Kerekesférgek* között. Ha azonban egy néhány különböző állat álczájának emésztő készülékére figyelünk, minden nehézség nélkül feltalálhatjuk a *Kerekesférgek* állkapcsaival homolog képleteket; így például az *Ophryotrocha puerilis* Clpd. álczájának az alak tekintetében is a *Kerekesférgek* rágógyomrára emlékeztető előbelében teljesen az *Asplanchna Sieboldii* állkapcsaival azonos cuticula-képletek fejlődtek ki. De a *Nematodák* és a *Tardigradák* előbelében látható igen különböző alakú cuticula-képletek szintén homologok a *Kerekesférgek* állkapcsaival s az életkörülmények hatása alatt módosulhattak annyira, hogy emezekkel egybevetni alig lehet.

Az emésztőgyomorról és a vastagbélről specialisan jellemzöt ugyan nem említhetek, de az emésztőgyomor mellső részének két oldalán szájadzó pankreas mirigyeket figyelmen kívül még sem hagyhatom, mert a *Kerekesférgek* emésztő gyomra ezeknek révén némileg hasonlít a *Cladocerák*éhoz, miután a *Cladocerák* emésztő gyomrának két vakbélszerű, mellfelé irányuló függeléke (a melyeket számos bűvár májképleteknek vél) többé-kevésbé a *Kerekesférgek* pankreas mirigyeire utal.

A végbél a tokban lakó *Kerekesférgek*nél némi tekintetben a *Moháállatok*éra emlékeztetőleg hajlott, míg a szabadon élőknel, a végbélnyílás nélküliek kivételével, rövid és egyenes s a végbélnyílás minden esetben a test hátsó csúcsán a hátoldalon és a láb fölött van. A végbélnyílás fekvését tekintve, a *Kerekesférgek* szembeszökően hasonlítanak az alsóbbrendű *Héjjasok*hoz s a nagyobb különbség csak abban van, hogy az elsőknél a végbélnyílás az ivartermények, a vizedények és illetve a lüktetőhólyag tartalmának, nemkülönben a bélsárnak kiürítésére szolgáló cloaca. De már a *Hexarthra* végbélnyílása kétségtelen egy *Nauplius* alakéhoz convergál, mert azon csupán a lüktetőhólyag tartalma és a bélsár távolodik el. Az az eset pedig, hogy az *Asplanchna*-család alakjainál a végbél és evvel kapcsolatban a végbélnyílás is hiányzik s ennek helyén a petevezetékkel és a lüktetőhólyaggal az ivarnyílás van, szintén nem egyedüli, mert több oly *Rovar*-álczát ismerünk, a melynél a végbél és végbélnyílás nem fejlődött ki, hanem helyében fonómirigyek vagy más szervek vannak. S a miként a *Myrmelcon* végbeléből a fonómiri-



gyek fejlődtek, épen úgy fejlődhetett az *Asplanchna*-félék petevezetéke és ivarnyílása is a végbélből, illetve a végbélnyílásból, a mit szembeszökően támogat az a körülmény, hogy a lüktető hólyag is ide szájadzik, pedig a *Kerekesférgek*nél szabály az, hogy a lüktetőhólyag a végbélnyílásba vezet. E mellett tanuskodik a *Hezarthra* is, a melynél megvan az ivar- és a végbélnyílás is s a lüktető hólyag nem az előbbibe, hanem a végbélbe önti tartalmát.

A röviden felsorolt egynehány adatot mérlegelve tehát, nyilvánvaló az, hogy a *Kerekesférgek* emésztő készüléke nem fejlődött magas fokra ki, hanem inkább csak egy állandósult álczaszerv, mely bizonyos fokig és bizonyos irányokban alkalmazkodás folytán többé-kevésbé módosult.

A *Kerekesférgek* vizedényrendszere a két oldali vizedénytörzsszel és a páratlan lüktető hólyaggal aránylag még eléggé jellemző, mert bár az az alsóbb *Gerincztelenek*nél igen elterjedt és egyes kifejlett alakoknál némi tekintetben emlékeztet is a *Kerekesférgek*kére, mindazáltal csak igen kevés azon *Gerincztelen* állatkáknak a száma, a melyeknek vizedényéhez a *Kerekesférgek*é feltűnőbben hasonló. A *Cestodáktól* és egy néhány *Turbellaria*-félének vizedényétől eltekintve, csupán ha a *Trematodákat* említem és ha például egy *Distomum*nak, vagy egy *Cercaria* álczának vizedénytörzseire oda képzeljük az úgynevezett reszketőszerveket, a *Kerekesférgek* vizedényrendszerének a csalódásig hű képét nyertük. De BÜTSCHLEK a *Cercaria armata* vizedényeit illető vizsgálatai szerint\* ennél a reszketőszervek tényleg megvannak, még pedig a *Kerekesférgek*hez hasonlóan és ez által a *Trematodák* és a *Kerekesférgek* vizedényrendszere között lévő homologia kétségtelen. De a *Kerekesférgek* reszketőszerveinek hasonmásait könnyen megtaláljuk a *Gyűrűsférgek* szelvény szervének csillószőrös kelyheiben is. Ezenkívül, ha a szelvény szervek az egyes szelvényekben való ismétlődés helyett összefüggő edénytörzsek volnának, szintén a *Kerekesférgek* vizedényeit látnók előttünk. E tekintetben tehát a *Kerekesférgek*et különösen a *Trematodákkal* és *Cercaria* álczáikkal, továbbá a *Chaetopodák* álczáival hasonlíthatjuk össze: ez utóbbiakkal főleg azért, mert fejlődéstani adatok bizonyítják, hogy szelvényekre még nem izelődött testű fiatalabb álczáknál, mint például a *Polygordius*nál is, csupán egy-egy szelvény szervet találunk.

Az a körülmény, hogy a *Kerekesférgek* az évnél bizonyos szakai-ban parthenogenetikus módon szaporodnak s hogy a hímek egyes fajoknál állandóan hiányoznak (*Philodinea*), másoknál ellenben igen gyakran csak időszakonként jelennek meg; továbbá az, hogy a két ivaregység szembetűnően eltérő úgy az általános testalak, valamint a belszerveket illetőleg: nem kizárólagos sajátáguk. Ugyanis, igen számos oly alsóbb, de sőt magasabbrendű

\* Bemerkung über den excretorischen Gefäßapparat der Trematoden. Zool. Anz. 1879, p. 588.

állatot ismerünk, a melyeknél a hím általános testalakjára és szervezettségére nézve feltűnően különbözik a nőténytől, mint például a *Bonellia viridis*nél is.

Az ivarszervek között a női mintegy typusa a legegyszerűbb állati petefészeknek, mintán csupán szürkésen szemcsézett protoplasmát, csirfoltokat záró nagy csirhólyagokat tartalmazó tömlő az a nélkül, hogy a női ivarszervnek más járulékait megtalálhatnók s csak a *Hexarthra* és az *Asplanchna* kivételesek petevezetékükkel és elkülönült ivarnyílásukkal. Ez okból a *Kerekesférgek* női ivarszerve más állatok oly csirfészékének megfelelő, a melyben a csirhólyagok a protoplasmában még elszórtan vannak a nélkül, hogy körülöttük a leendő székállomány tömörült volna.

A termékenyítetlen nyári, vékony burkú és a termékenyített vastag burkú peték ugyan a *Kerekesférgek*re jellemzők, de megtaláljuk ezeket igen különböző más állatoknál is, nevezetesen pedig a *Cladocera*knál, a melyeknél az *Ephippium*ok a *Kerekesférgek* vastagburkú, téli petéivel azonos képződmények s a melyek még a legszigorúbb körülmények között is biztosítják a faj megmaradását. A *Philodinea*- és az *Asplanchna*-félék az által, hogy embrióikat nyár folytán a teljes kifejlődésig testüknek belsejében czipelik, a *Cladocera*kat s általában az eleven szülő állatokat, míg a lerakott petéket magukkal czipelő *Brachionea*, *Polyarthra*-család alakjai a *Copepodák*at idézik föl.

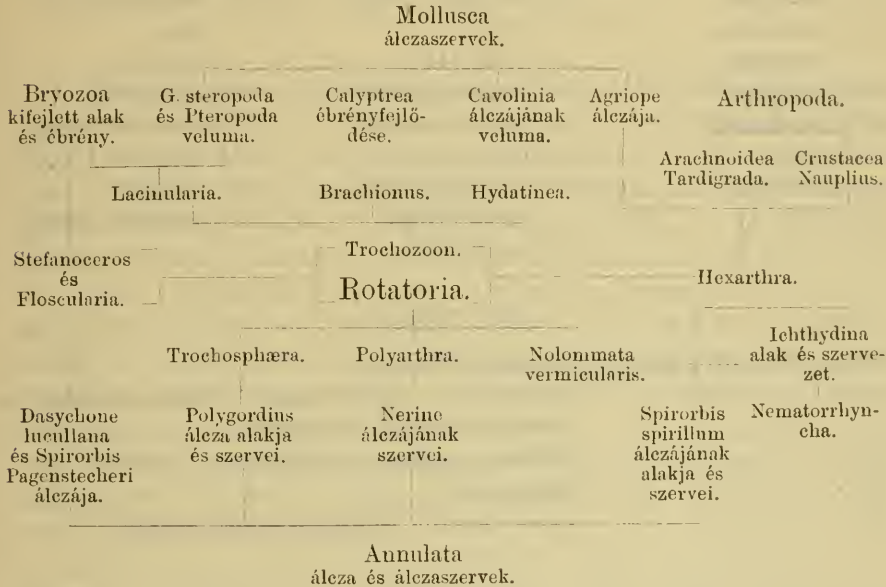
Az embrio-fejlődés menetét illető pozitív adatok csekélyisége miatt a *Kerekesférgek*re nézve általános érvényű végkövetkeztetést ugyan még nem vonhatunk, de azért SALENSKYnek a *Brachionus urceolaris*on végzett megfigyelései alapján annyit elmondhatunk, hogy a *Kerekesférgek* e tekintetben is érdekesek. SALENSKY ugyanis a *Brachionus urceolaris* embrio-fejlődését illetőleg, támaszkodva a *Cephalophor* puhatestűek közé tartozó *Calyptrea* embriójának fejlődés-menetére vonatkozó megfigyeléseire, végre azt következteti, hogy a különböző szervek ugyan ily úton fejlődnek ki a *Brachionus*-nál, mint a *Calyptrea*nál s az előbbiek kerékszervét és lábát teljesen homolognak tartja amannak velumával és lábával. BARROIS végre a *Mohaállatok* embrio-fejlődését illető vizsgálatai alapján azt következteti, hogy azoknak embriói a *Kerekesférgek*hez oly annyira hasonlítanak, miszerint ez utóbbiakat a *Mohaállatok*nak állandósult áleza-alakjai gyanánt tekinthetjük.

\*\*\*

Ezekután egybevetve a felsorolt összes adatokat, nyilvánvaló, hogy a *Kerekesférgek* osztályában igen sok oly alak van, a melyek míg egyfelől több tekintetben eltérnek az osztály általános típusától, addig másfelől igen különböző más állatosztályok, de sőt állatkörök egyes alakjaira és különösen álczáura igen emlékeztetnek, minek következtében állitható, hogy: a *Kerekesférgek* tulajdonképen nem magas fejlettségi fokot elért állatalakok, hanem

a *hypotheticus Trochozoon*-nak csak kis mértékben átalakult egyenes utódai, a melyek a még fentmaradt azon ősféreg-alakokat repraesentálják, a melyekből az öröklés és az alkalmazkodás törvényeinek, a több irányban megindult különböző fokú átalakulás szem előtt tartásával a testtörös Gerincztelen állatok nagy része levezethető s phylogenetikai kapcsolatba hozható, a mint azt a mellékelt vázlat is feltünteti.

Meg kell végül jegyeznem, hogy e táblázathól több alakot nem azért hagytam ki, mintha a fent megjelelt szempontok értelmében nem léteznék, hanem csak azért, mert a felsoroltakat legfontosabbnak tartom.





## A VIII. ÉS IX. TÁBLA MAGYARÁZATA.

Az ábrák Hartn. Oc. 4. és obj. 5., 7., 8. után készültek; a beirt betük pedig a következő szervekre utalnak:

<i>a</i> = ajak.	<i>h<sub>át</sub></i> = hátoldali evező.	<i>lh</i> = lüktető hólyag.
<i>sz</i> = szájnnyílás.	<i>he</i> = hasoldali „	<i>rbn</i> = végbélnyílás.
<i>g<sup>1</sup></i> = előgarat.	<i>e<sup>1</sup></i> = hasold. old. „	<i>ti</i> = tapogató ideg.
<i>b<sup>1</sup></i> = utógarat.	<i>e<sup>2</sup></i> = hátold. „ „	<i>sig</i> = látóideg.
<i>p</i> = petefészek.	<i>hi<sup>1</sup></i> = elsőgyűrűs izom.	<i>as</i> = agydúczejt.
<i>cs</i> = csirhólyag.	<i>hi<sup>2</sup></i> = második gyűrűs izom.	<i>hig</i> = hasoldalra futó ideg.
<i>pr</i> = petevezeték.	<i>si</i> = szárny izom.	<i>t</i> = tapogató.
<i>i</i> = ivarnyílás.	<i>b</i> = emésztő gyomor.	<i>oi</i> = oldal izom.
<i>ji</i> = ferde izom.	<i>m</i> = gyomor mirigy.	<i>iz</i> = közép törzsizom.
<i>vf</i> = villafüggelék.	<i>r</i> = rágó gyomor.	<i>m<sup>1</sup></i> = izommag.
<i>g</i> = garat.	<i>ez<sup>1</sup>, ez<sup>2</sup></i> = a hasoldali oldal evezők izmai.	<i>d</i> = idegdúc.
<i>v</i> = vízedény.		<i>tiz</i> = tapogatói izmok.
<i>o</i> = ostor.	<i>vb</i> = vastagbél.	

## VIII. TÁBLA.

1. ábra. *Hexarthra polyptera* hasoldalról tekintve.
2. „ „ „ petefészke a petevezetékkel, villafüggelékekkel és ferde izommal oldalról tekintve.
3. „ „ „ előbele az ajakkal, a szájnnyílással és garattal.
4. „ „ „ állkapcsai.
5. „ „ „ evező idegének végdúcza a tapintó ostorral.

## IX. TÁBLA.

1. ábra. Ugyanaz hátoldalról tekintve.
2. „ „ testének hátsó része, oldalról tekintve.
3. „ „ agydúcza az idegekkel.
4. „ „ szárnyizmának egy kis részlete.
5. „ „ tapogatója oldalról tekintve.

## TÓT-KOMLÓS FLÓRÁJA.

Ifjú JANKÓ JÁNOS-tól Budapesten.

Mióta a m. tud. akadémia dr. BORBÁS VINCZE «Békésvármegye flórája» című dolgozatát 1881-ben kiadta, e megyéről növény-földrajzi adat alig jelent meg. Dr. BORBÁS VINCZE említett dolgozatában összeállítja Békésvármegye flórájának irodalmát is, de úgy ebben, mint a saját kutatásaiban *Tót-Komlós* vidékéről egyetlen flóristikai adatot sem találtam, miután azt, hogy KITAIBEL az *Aster punctatus* Tót-Komlós mellett szikes helyeken *erdők* mellett találta (*Additamenta ad floram Hungaricam*, Linnæa. XXXII. 1864.), azon okból egyelőre nem fogadhatom el, mert Tót-Komlóson ma erdő vagy liget nincs. Tót-Komlós flórájáról tehát eddig bővebb ismertetést nem közöltek, pedig Békésvármegye flórája e több mint 8550 katasteri hold terület mellőzésével nem lehet teljes. E hiányt akarom pótolni, midőn úgy a saját, mint THAISZ LAJOS volt tót-komlósi gyógyszerész barátom gyűjtése és feljegyzései alapján Tót-Komlós flórájának általános bár még nem teljes képét nyújtom az egyes formációk szerint.

Tót-Komlós Békésvármegye legdélibb községe s belenyúlik Csanád megyébe. A határán keresztül folyó Szárazér folytán a Maros vízkörébe tartozik s flórája áthidalja a magyar alföld pusztai és a temes-bánáti lapály buja mocsárflóráját; különben a nagy magyar alföld általános képét tárja elénk; erdőtlen, dombtalan sík föld az egész, igen termékeny diluvialis talajjal. Talajában nem ritka a szik, mely azonban igen tömört és sűrű, rajta víz át nem hat s a növényi életnek csak torzalakjait mutatja fel. E sziksós talajon van a legkevesebb faj, míg a leggazdagabb növényi élet a kevés vízü és számtalan kanyarulatban csavargó Szárazér partjain tenyészik.

Miután e flóra még nem teljes, azért nem rendszeresen, hanem az egyes főbb formációk szerint sorolom fel a növényeket.

1. A *Szárazér* mellékéről a következő fajokat gyűjtöttük és jegyeztük fel:

*Alopecurus fulvus* Sm., *Beckmannia erucaeformis* Host., *Phalaris arundinacea* L., *Panicum crus galli* L., *Agrostis stolonifera* L., *Calamagrostis Epigeios* L., *Phragmites communis* Trin., *Oryza clandestina* A. Br., *Glyceria*

aquatica L., Carex vulpina L., Heleocharis palustris L., Scirpus supinus L., Sc. lacustris L., Sc. maritimus L., Alisma Plantago L., Sagittaria sagittæfolia L., Butomus umbellatus L., Juncus conglomeratus L., J. articulatus L., J. compressus Jacq., Stratiotes aloides L., Iris Pseudacorus L., Potamogeton gramineus L., P. lucens L., Lemna gibba L., L. minora L.; Typha latifolia L., T. angustifolia L., Sparganium erectum L., Salix fragilis L., S. alba L., S. cinerea L., Chenopodium glaucum L., Polygonum amphibium L., P. lapathifolium L., P. Hydropiper L., Rumex conglomeratus Murr., R. crispus L., R. Hydrolapathum L., Bidens tripartitus L., B. cernuus L., Artemisia vulgaris L., Senecio barbaræfolius Krock., S. paludosus L., Galium palustre var. scabrum Neilr., Erythræa pulchella Sw., Limnanthemum nymphoides L. (e faj 1884-ben e vidékről kiveszett), Mentha aquatica L., M. arvensis L., M. Pulegium L., Lycopus europæus L., L. exaltatus L. fil., Stachys palustris L., Teucrium Scordium L., Myosotis palustris Roth., Symphytum officinale L., Convolvulus sepium L., Solanum Dulcamara L., Limosella aquatica L., Veronica scutellata L., V. maritima L., V. elatior Ehrh., Lysimachia vulgaris L., L. Nummularia L., Oenanthe media Gris., Myosurus minimus L., Ranunculus aquatilis L., R. trichophyllus Chaix., R. polyphyllus W. Kit., R. repens L., R. sceleratus L., Cardamine parviflora L., Roripa silvestris Bess., Parnassia palustris L., Stellaria Laxmannii Fisch., Malachium aquaticum L., Euphorbia palustris L., Peplis Portula L., Lythrum Salicaria L., L. virgatum L., L. Hyssopifolium L., Potentilla reptans L., P. supina L., Glycyrhiza echinata L., Galega officinalis L., Lathyrus pratensis L., Coronilla varia L.

2. *A mezőkön és réteken a következő fajokat találtuk:*

Alopecurus pratensis L., Poa serotina Ehrh., P. trivialis L., P. pratensis L., Koeleria cristata L., Festuca elatior L., Lolium perenne L., Triticum repens L., Carex nutans Host., C. acuta L., C. hirta L., Andropogon Ischaemum L., Muscari tenuifolium L., M. racemosum L., Chenopodium album L., Amaranthus retroflexus L., Polygonum minus Huds., P. aviculare L., P. Convolvulus L., Rumex maritimus L., R. limosus Thuill., (?) Valerianella olitoria L., Erigeron canadensis L., Anthemis arvensis L., Chamæmelum inodorum L., Artemisia Absinthium L., Senecio vulgaris L., Carduus acanthoides L., Cirsium arvense L., Lappa officinalis All., Cichorium Intybus L., Leontodon autumnalis L., Tragopogon major Jeq., Podospermum Jacquini-anum Koch., P. laciniatum D. C., Taraxacum officinale Wigg., T. serotinum W. Kit., Crepis rhœadifolia MB., Galium verum L., Erythræa Centaurium L., Salvia austriaca Jeq., S. nutans L., S. pratensis L., S. sylvestris K., S. verticillata L., Calamintha Acinos L., Lamium purpureum L., Stachys Germanica L., Ajuga Genevensis L., Echium vulgare L., Lithospermum arvense L., Anchusa officinalis L., Myosotis stricta Link., Cynoglossum officinale L., Verbascum Thapsiforme Schvad., V. phoeniceum L., Eryngium campestre L., Thalictrum angustifolium Jeq., Papaver dubium L., Sisymbrium Columnæ L.,



S. Sophia L., *Erysimum canescens* Roth., *Alyssum calycinum* L., *A. minimum* Willd., *Berteroa incana* L., *Camelina silvestris* Wallr., *Thlaspi arvense* L., *T. campestre* L., *Lepidium Draba* L., *L. perfoliatum* L., *L. ruderales* L., *Capsella bursa pastoris* L., *Reseda lutea* L., *Holosteum umbellatum* L., *Cerastium obscurum* Chaub., *Hypericum perforatum* L., *Euphorbia platyphylla* L., *E. Gerardiana* Jcq., *E. Cyparissias* L., *E. Esula* L., *E. virgata* W. Kit., *Erodium cicutarium* L., *Geranium pusillum* L., *Oenothera biennis* L., *Potentilla anserina* L., *P. argenta* L., *Ononis hircina* Jcq., *Trifolium striatum* L., *Tr. fragiferum* L., *Lotus corniculatus* L., *Astragalus Austriacus* Jcq.

3. *A szántóföldeken és tarlókon* ezek teremnek :

*Panicum sanguinale* L., *Setaria verticillata* L., *S. glauca* L., *Poa Eragrostis* L., *Bromus secalinus* L., *B. arvensis* L., *Asparagus officinalis* L., *Atriplex hastatum* L., *A. tataricum* L., *Chenopodium hybridum* L., *Salsola Soda* L., *S. Kali* L., *Plantago major* L., *Anthemis Cotula* L., *Achillea Millefolium* L., *Centaurea Cyanus* L., *Sonchus oleraceus* L., *S. asper* Vill., *S. arvensis* L., *Lactuca Scariola* L., *L. saligna* L., *Crepis setosa* Hall. fil., *Crepis tectorum* L., *Lamium amplexicaule* L., *Stachys annua* L., *St. recta* L., *Ajuga Chamæpytis* Schreb., *Heliotropium Europæum* L., *Nonnea pulla* L., *Convolvulus arvensis* L., *Solanum nigrum* L., *Verbascum Lychnitis* L., *V. Blattaria* L., *Linaria Elatine* L., *L. vulgaris* Müll., *Anagallis arvensis*, *A. coerulea*, *Orobanche ramosa* L. (dohányon), *Falcaria sioides* Wib., *Pastinaca sativa* L., *Daucus Carota* L., *Caucalis muricata* Biseh., *Adonis æstivalis* L., *A. flammea* Jcq., *Nigella arvensis* L., *Delphinium Consolida* L., *D. Orientale* Gay., *Sinapis alba* L., *S. arvensis* L., *Isatis tinctoria* L., *Rapistrum perenne* L., *Arenaria serpyllifolia* L., *A. leptoclados* Guss., *Stellaria media* L., *Cerastium vulgatum* L., *Agrostemma Githago* L., *Hibiscus ternatus* Kit., *Abutilon Avicennæ* Gärtn., *Euphorbia helioscopia* L., *E. lucida* W. Kit., *E. falcata* L., *Trigonella Monspeliaca* L., *Melilotus procumbens* Bess., *Trifolium medium* L., *Tr. arvense* L., *Vicia segetalis* Thuill.

4. *A szőlők szélein, árokpartokon* a következők lelhetők :

*Cynodon Dactylon* L., *Poa dura* L., *P. annua* L., *P. bulbosa* L., *Humulus Lupulus* L., *Atriplex nitens* Rebert., *Aristolochia Clematitis* L., *Plantago lanceolata* L., *P. media* L., *Eupatorium cannabinum* L., *Tussilago farfara* L., *Inula Britanica* L., *Tanacetum vulgare* L., *Carduus crispus* L., *Pieris hieracioides* L., *Hieracium præaltum* Vill., *Galium Mollugo* L., *Sambucus nigra* L., *S. Ebulus* L., *Scutellaria hastifolia* L., *Glechoma hederacea* L., *Linaria Italica* Trev., *Diploxys muralis* L., *Viola arvensis* Murr., *V. pumila* Chaix., *Melandryum album* Mill., *Althæa officinalis* L., *Epilobium hirsutum* L., *Agrimonia Eupatoria* L., *Melilotus dentatus* W. Kit., *M. altissimus* Thuill., *M. officinalis* Desr., *M. albus* Desr., *Trifolium repens* L., *Vicia cracca* L., *V. villosa* Roth., *V. sativa* L. (elvadultan), *Lathyrus hirsutus* L., *L. tuberosus* L.

5. *A szikes* helyek flórája a következő :

*Glyceria distans* L., *Festuca duriusecula* Host., *Bromus inermis* L., *Hordeum Gussoneanum* Parl., *Atriplex litorale* L., *Camphorosma ovatum* Kit., *Chenopodium rubrum* L., *Polycnemum arvense* L., *Plantago maritima* L., *Pl. tenuiflora* W. Kit., *Statice Gmelini* Willd., *Aster Tripolium* L., *A. punctatus* W. Kit. (Kit. add. p. 68.), *Matricaria Chamomilla* L., *Artemisia Pontica* L., *A. monogyna* W. Kit., *Senecio erucaeifolius* L. var. *tenuifolius* Jeq., *Peucedanum officinale* L., *Ranunculus laterifolius* DC., *R. pedatus* W. Kit., *Roripa Kernerii* Menyh., *Cerastium anomalum* W. Kit., *Gypsophila muralis* L., *Dianthus diutinus* Rehb., *Silene viscosa* L., *Trifolium strictum* L., *Lotus tenuifolius* L.

6. Az *útak* mellett a következő fajokkal találkozunk :

*Crypsis alopecuroides* Schrad., *Urtica dioica* L., *Chenopodium urbicum* L., *Knautia arvensis* L., *Dipsacus silvester* L., *Xanthium strumarium* L., *X. spinosum* L., *Centaurea Scabiosa* L. *scabra* Neilr., *Kentrophyllum lanatum* L., *Carduus nutans* L., *Cirsium lanceolatum* L., *Lappa glabra* Link., *Leonurus Cardiacus* L., *L. Marrubiastrum* L., *Marrubium vulgare* L., *M. remotum* Kit., *Ballota nigra* L., *Cerinthe minor* L., *Datura Stramonium* L., *Hyoscyamus niger* L., *Verbascum phlomoides* L., *Althæa hirsuta* L., *Malva silvestris* L., *M. rotundifolia* L.

7. Végül ezekhez járulnak még a következő fajok, melyek legbővebben a *temetőben* lelhetők :

*Bromus mollis* L., *B. tectorum* L., *Lolium temulentum* L., *Populus alba* L., *P. pyramidalis* Roz., *Pimpinella Saxifraga* L., *Sedum acre* L., *Reseda luteola* L., *Medicago falcata* L., *Medicago lupulina* L.

Összesen 350 faj.

ERDÉLY FLÓRÁJÁNAK SPECIES FLORÆ TRANSSILVA-  
NEHÁNY ÚJ FAJA. NICÆ NONNUILLÆ NOVÆ.

Dr. SIMONKAI LAJOS-tól Aradon. Auctore Dr. LUDOVICO SIMONKAI Aradensi.

1880 jun. 26-án a k. m. Természettudományi Társulat megbizott, hogy *Erdély* flóráját tüzetesen tanulmányozzam és arról egy kritikai munkában számoljak be. E megbízatásomnak az 1885. évi október hóban megfelelttem, a midőn Erdély flórája kritikai enumerációját a Társulathoz benyújtottam. A mennyiben pedig az egész munka kiadása még több időbe telik, a k. m. természettudományi társulat szíves beleegyezésével az új fajokat e közleményben előzően közreadom.

1. *Hepatica media* (transsilvanica  $\times$  triloba) Simk. Dignoscitur: foliis trilobis, lobo medio acute grosseque tridentato, lateralibus inaequaliter bilobis aut nonnunquam tridentatis. — Distinguitur a *Hepatica triloba*: foliorum lobis dentatis aut iterum bilobis; a *H. Transsilvanica*: dentibus lobarum paucis acute productis — nec obtuse creniformibus-, lobis lateralibus angustioribus et sepalis semper integerrimis.

Habitat in silvis montanis lapidosis ubi *Hepatica Transsilvanica* Fuss. et *H. triloba* Chaix copiose et promiscue nascuntur: e. g. in monte Decebal ad oppidum Déva et in valle Riu-mare montium Retyezát.

2. *Aconitum Baumgartenianum* Simk.

[*A. pyrenaicum* Schur en. 31; Fuss trans. 32 pro p. — *A. Hosteanum* Schur exsic! pro p., — non ex descriptione, nec ex locis natalibus ab eo indicatis.]

*Aconitum*, e grege *Vulparia*, floribus coerulescentibus aut sordide lutescentibus. Medium tenet inter *A. lasianthum* (Reichb.) et *A. Moldavicum* Haecq. Distinguitur ab *A. lasiantho*: caule, inflorescentiae axi, nonnisi etiam pedunculis reverse aut crispule pubescentibus; invicem ab omni *A. Moldavico* et *A. Vulparia* Reichb. carpellis et casside pilis sat longis erecto patulis hirtis.

Adhuc solum in eo ditione lectum ubi etiam *A. Moldavicum* provenit, ibidemque *A. Vulparia* et *A. Moldavicum* substituere videtur. Habitat copiose in subalpinis alpium Barcensium, sic in montibus Királykő et Schuler.



3. *Draba aizoon* Wahlenb. var.) *decalvans* Simk.

[*D. lasiocarpa*  $\alpha$  *glabrata* Schott ap. Stur öst. bot. Zeit. XI. (1861) 183, — non Koch synops. pro var. *D. Johannis*. — *D. aizoides*  $\beta$ ) *cuspidata* Schur. en (1866) 66, — non *D. cuspidata* MB.].

Dignoscitur a *Draba aizoon* Wahlenb. siliculis penitus glabris et statione alpina. Habitat in jugis alpium Árpásensium, nec non in alpe Királykő.

4. *Isatis Transsilvanica* Simk.

[*I. lasiocarpa* Schur en. 73, ex loco natali, — non Ledeb. — *I. tinctoria* Fuss trans. 76, — quoad stirpem e monte Királykő, — non L.].

Habitu, foliis auriculatis et silicularum forma cum *Isatide praecoce* Kit. congruit; sed distinguitur ab ea: floribus duplo majoribus, siliculis elevato venosis et quam plurimum majoribus. Habitat in alpe calcario Királykő, ibidem in fissura Krepatura copiose.

5. *Helianthemum Skericense* Simk.

*Helianthemum*, e grege *H. alpestri* (Jacq.) et proximum *H. rupifrago* A. Kern., a quo vero foliorum forma et vestimento recedit. In *H. Skericense* folia tam in superiori quam in inferiori pagina, pilis albis fasciculatis sericeo cana sunt; invicem folia *H. rupifragi* virescunt et in pagina inferiori costa excepta glabra sunt. Habitat in subalpinis calcariis supra pagum Padság ibidem in subalpe Skerica copiose.

6. *Melandrium subnemorale* (album  $\times$  nemorale) Simk.

Dignoscitur a *M. dubio*: petalis albis et indumento caulis foliorumque et pilis fere aequalibus constituto; a *M. albo*: fructu brevi, indumento totius plantae longiori sparsiori molliorque et foliis inferioribus late ovatis; denique a *M. rubro* et *M. nemorali*: tam habitu alieno, quam praecipue fructu sensim majori ovoideoque.

Habitat in regione montana ad margines silvarum rivulorumque sociis *Melandrio albo* (Mill.) et *M. nemorali* (Heuff.). Legi in monte Hajtó ad Nagyág, in monte Csoka alpium Retyezát et in montibus Árpásensibus, ibidem secus rivulum Árpás.

7. *Arenaria Transsilvanica* Simk.

Media inter *Arenariam bifloram* L. et *A. rotundifoliam* MB. — Dignoscitur ab *A. biflora*: foliis latioribus fere rotundato-ellipticis, cymis plerumque 3—6 floris et sepalis acutioribus; invicem ab *A. rotundifolia*: foliis solum late-ellipticis (non perfecte orbiculatis) et apiculatis, porro foliis papillois basi abunde ciliatis, foliis bracteantiis anguste lanceolatis, sepalis solum lanceolato acutis, nec non florendi tempore mensibus duobis praecociore.

Habitat in apricis saxosis alpis Királykő supra Vledusca copiose.

8. *Onobrychis Transsilvanica* Simk.

[*Onobrychis montana* Baumg. ! en. II. 364 et Auct. Trans. — non (Pers.)].

Statione alpina habituque humili *O. montanae* (Pers.) proxima, sed

distinquitur ab ea non solum foliis minus pubescentibus, verum praecipue leguminibus minoribus et alio modo aculeatis reticulatisque. Disci areolae in nostra stirpe minores, disci aculei minimi aut evanidi, illi cristae etiam parvi et plerumque recti, — nec subulati quam in *O. montana* typica. Florum magnitudine et alis brevibus etiam *O. vicinaefoliae* Scop. valde affinis; sed ab ea tam statura humili, quam pubescentia caulis foliorum leguminumque minori, quam etiam leguminum aculeis parvis aut evanidis statim dignoscenda.

Habitat in alpidibus Barcensibus, e. g. in alpe Királykö et Bucsecs copiose.

9. *Epilobium Biharicum* (alsinefolium  $\times$  scaturiginum) Simk. Habitu foliisque *Epilobio alsinefolio* minori simile; sed caule sub inflorescentia pedunculisque pube densa nec non germinibus pilis clavatis patulis canescentibus ab illo primo intuitu alienum. Indumentum hoc ab *E. scaturigino* originatur, a quo posteriori stirps haec differt: habitu, foliis ovalibus, pube omnium partium minori germinibusque jam junioribus nigrescentibus.

Habitat secus rivulos saxosos alpidum Bihar in societate parentum indicatorum.

#### 10. *Adenostyles Kernerii* Simk.

[*A. alpina* Baumg. en. III. 83 pro p. et Auct. Trans., — non L.  $\alpha$ ) spec. (1753) 836. — *A. albifrons* Baumg. en. III. 83 et Auct. Trans., — non L. fil. suppl. (1781) 353.]

Monente jam cl. A. Kerner stirps haec nostra anthodiis constanter 5—6 floris a *Cacalia alpina* L.  $\alpha$ ) discrepat. Me observante non solum anthodiis plurifloris sed etiam phyllis anthodii a *Cacalia alpina* L.  $\alpha$ ) distincta est: phylla nam stirpis illae genuinae apice dilatata et submembranacea apparent; quum phylla stirpis Transsilvanicae apice vix membranacea et a medio apicem versus angustata sunt.

Habitat in subalpinis et alpinis, e. g. in alpidibus Biharensibus, Retyezátensibus, Fogarasensibus et cet. copiose.

#### 11. *Achillea Dacica* Simk.

Proxima *A. mucronulatae* (Bert.), *A. Schurii* Schultz Bip. et *A. oxylobae* DC.; sed ab omnibus differt foliorum configuratione. Habet enim folia simpliciter pinnata, pinnis lanceolatis minuteque crebre pectinato-serratis. Media itaque inter *Achilleam oxylobam* et *A. Schurii* videtur. Facie ad genus *Anthemidis* accedit; tamen ob acheniis compressis ad genus *Achillearum* pertinet.

Habitat in subalpinis rupestribus alpidum Retyezát et Pareng.

#### 12. *Carduus Kernerii* Simk.

[*C. nigrescens* Baumg. en. III. 56 et Auct. Trans., — non Vill. prosp. (1779) 30. — *C. arctioides* Baumg. mant. 71 et Auct. Trans., — non Willd. spec. III. (1800) 1656. — *C. Fussii* Kerner in litt.]

Habitat in alpidum saxosis herbaceis; e. g. frequens in alpidibus Schuler, Bucsecs, Királykö.

Proximus *C. hamuloso* Ehrh. quocum foliis decurrentibus pinnatifidis, *pinnis ovatis* et *ramis in pedunculum subnudum abeuntibus* congruit; valde affinis etiam *C. arctiodi* Willd et *C. alpestri* W. K., quibus statione alpina habituque convenit. Distinguitur tamen ab omnibus: a *C. hamuloso*, regiones campestres incolente, — phyllis anthodii infimis etiam elongatis, a basi linearibus apice citius contractis totisque ut plurimum herbaceis, porro caule contiguae latiusque alato, alis foliisque minus spinosis, glabrescentibus nitide viridibus, nec non statione alpina; a *C. arctioide* Willd, — foliis latioribus, pinnis lato-ovatis et utrinque grosse dentatis; denique a *C. alpestri* WK., — phyllis anthodii linearibus, foliorum incisura et pedunculis brevioribus subalatis virentibusque.

13. *Pedicularis Baumgarteni* Simk.

*Pedicularis*, e sectione *Rhyncholopha* Bunge, — floribus flavifloris et longirostribus. Proxima ideo *P. tuberosae* L. et *P. adscendentis* Gaud; differt vero a *P. tuberosa*: calycinis dentibus integerrimis brevibus, — nec foliaceis; invicem a *P. adscendente*: calyce villosa, dentibus calycinis brevioribus et latiusculis, nec non bractearum laciniis denticulatis.

Habitat in alpihus Retyezátentibus ibidem in alpe Dreksan-Commando (Baumg. herb!).

14. *Origanum Barcense* Simk.

Facies *O. vulgare* L., sed characteribus medium quasi tenet inter *O. vulgare* et *O. hirtum* Lk. — Flores magnitudine et colore purpurascente illis *O. vulgare* similes, — sed distinguitur ab eo: pubescentia manifesta glandulosa bractearum calycumque, nec non bracteis minoribus.

Habitat in glareosis calcariis supra pagum Zernyest in dititione rivuli Barcensis copiose.

15. *Melissa* (seu *Calamintha*) *Hungarica* Simk.

[*Calamintha rotundifolia* Benth. in DC. prodr. XII. 232 et Auct. Hung., — non *Thymus rotundifolius* Pers. syn. II. p. 131].

Stirps nostra transsilvanica, monente jam Willkomm prodr. fl. hisp. II. 415, — foliis ovalibus vix mucronatis et corolla ampla calyce duplo longiore a stirpe *Calaminthae rotundifoliae* (Pers.) typica differt. Folia stirpis illius typicae sunt obovato-orbicularia apice eximie mucronata, margine basin versus longe ciliata; corolla ejusdem parva interdum calyce vix longior.

Habitat in apricis montium saxosis e. g. in monte trachytico Szárhegy ad Déva, in montibus Csáklyakő et Kecskekő, in montibus ad Vajda-Hunyad et cet.

16. *Melissa* (*Calamintha*) *Baumgarteni* Simk.

[*Thymus alpinus* Baumg. ! en II. 193].

Proxima *Calaminthae alpinae* Lam., a qua differt: caulibus, petiolis et pagina foliorum inferiori patule hirsutis, porro calycis dentibus fere æqua-



libus, omnibus porrectis et superioribus tribus lanceolato-subulatis, — idest basi evidenter angustioribus quam in *Calamintha alpina* Lam.

Substitit in alpibus Fogarasensibus et Barcentibus *Calamintham alpinam*: e. g. in alpibus Árpásensibus, in alpe Királykö, Bucsecs et Schuler.

17. *Rumex inundatus* (conglomeratus  $\times$  lingulatus) Simk.

Medium tenet inter *R. conglomeratum* Murr. et *R. lingulatum* Schur, quorum in societate nascitur. Habitu maxime ab *R. lingulatum* accedit, a quo differt: verticillastris et perigonis fructiferis duplo minoribus, valvis omnibus calliferis angustioribus et versus apicem protractis et callo valvae anterioris grosso. A *R. conglomerato* longius abest toto jam habitu, deinde valvis ovatis majoribusque, nec non pedicellis tenuioribus perigonia sua longe superantibus.

Habitat in valle Hátszegiensi ad pagum Váralja locis udis inundatisque.

18. *Thesium Kernerianum* Simk.

Euthesium — e grege *Th. Linophylli* — radice perenni descendente pluricauli; perigonio campanulato fere ad ovarium quinquefido laciniis 1 mm. longis; floribus tribracteatis, bracteis lateralibus flore bis, fructu fere ter brevioribus, bractea intermedia florem fructumque circiter bis superante; fructu sessili ellipsoideo, 4—5 mm. longo 3 mm. lato, perigonio incurvo et gibbis 5 ad basin perigonii sitis coronato; nuce solum longitudinaliter nervosa, non reticulata.

Facies *Th. alpini*, sed perigonio gibbisque jam ab eo longe diversum. Proximum videtur *Th. Parnassi* DC., a quo omnibus in partibus duplo triplove robustius et durius, nec non fructuum structura ab eo diversum.

Habitat in saxosis alpis Királykö et Bucsecs hinc-inde sat copiose, ubi anno 1883 aug. 26—30 fructiferum legi.

19. *Euphorbia Schurii* (salicifolia  $\times$  riparia) Simk.

[*E. salicifolia* var) obtusifolia Schur sertum (1853) n. 2498, sen *E. obtusifolia* Schur en. (1866) 597, — non *E. obtusifolia* Roch.ban. (1828) fig. 17 pro var.].

Habitat non solum in Transsilvania, sed aliis etiam in partibus Hungariae, e. g.: in Comitatu Albensi prope pagum Órás et pagum Adony, porro in apricis montis Tokajensis «Nagy-kopasz» apellati.

20. *Juncus Carpaticus* Simk.

Proximus *J. alpini* Vill. et cum eo apud nos adhuc confusus.

Dignoscitur a *J. alpino*: ramo anthelae medio abbreviato lateralibus autem elongatis; porro capsula breviori, apice non acute sed obtuse constricta aut ibidem impressa; denique perigonii phyllis latioribus et obtusioribus.

Habitat in alpibus Biharensibus (Cornul-muntyeluj, La-grope, Valye-esepilor), in alpibus Királykö et Bucsecs, nec non in alpibus Rodnensibus (Ünőkö).

21. *Koeleria rigidula* Simk.

Proxima *K. cristatae* (L.), sed ab ea distinguitur: vaginis foliisque glabris, porro foliis radicalibus rigidis cartilagineo marginatis. Frequens in apricis collium e. g. in monte Csáklyakő, in montibus ad Torockó, Boicza, Déva, Vajda-Hunyad et cet.

22. *Festuca* (Glyceria) *salinaria* Simk.

Proxima *F. distantis* (L.) et *F. limosae* (Schur), sed ab iis dignoscitur: flosculis evidenter longioribus lineari-oblongis, nec non spiculis elongatis 7—9 floris.

Legi in pratis salinis ad Szamosfalva et ad pagum Záh, ubi copiose nascitur.

23. *Calamagrostis Bihariensis* (Epigeios  $\times$  varia) Simk.

*Calamagrostis* e sectione «Epigeios»,— nullum nam habet secundi floris rudimentum; sed arista e basi glumellæ egrediente lenteque geniculata ab omnibus speciebus sectionis Epigeios diversa. A speciebus sectionis «Deyeuxia» jam rudimento secundi floris nullo sat differt, distinguitur porro ab illis: a *C. arundinacea* (L.) et *C. varia* Link, paleis angustis longis acuminatisque; a *C. acutiflora* DC. autem pilis glumellam superantibus et arista pilis æquilonga e paleis non egrediente.

Habitus inter *C. Epigeios* et *C. variam* medius, quorum in societate nascitur in monte Ordenkusa ad pagum Szkerisora.

# CAMPANULA FRIVALDSZKYI STEUDEL, NOMENCLATOR BOTANICUS,

EDIT. II. PART. I. (1840) PAG. 267.

Dr. BORBÁS VINCZÉ-től Budapesten.

Boldogult FRIVALDSZKY IMRE, érdemes természetvizsgálónk, a Balkán-hegység terményrajzi viszonyait kutatván, onnan többek közt, egy *Campanula*- vagyis esengetyűke-fajt is kapott, melyet a «*Flora*» című botanikai folyóirat 1836. évfolyamának II. részében, a 434 l. *Campanula expansa* Friv. néven röviden leírt. Ezt a *C. expansa*-t Friv. BOISSIER «*Flora Orientalisa*» III. köt. (1875) 941 lapján, valamint NYMAN «*Conspectus Florae Europaeae*» című munkájának a 482. lapján mint fajt elismerték, azért megérdemli, hogy történetéből egyet-mást elmondhassak.

VATKE, berlini botanikus, a «*Linnaea*» című folyóirat 38. kötetének 712. lapján egy más *Camp. expansa*-ról Rudolph. in Mém. de l'Acad. de St.-Petersb. IV. (1813) p. 340 (*Wahlenbergia homallanthina* D. C. Prodr.) megemlékezvén, a következőt mondja: «*Campanula expansa* Friv., si a *C. ramosissima* Sibth. et Sm. distincta (cf. Griseb. Spicil. II. 290), nomen mutandum erit».

Azonban, hogy a *Frivaldszky Campanula expansa*-jának eredeti nevét meg kell változtatni, az VATKÉ-nál (1874—5) jóval előbb kiderült, mert a *C. expansa*-t Friv. még 1840-ben két botanikus nevezte másképp.

Az egyik, mint ezikkeeskénk címe jelzi, STEUDEL, ki az érdemes tudós nevére választotta e *Campanula* nevét; a másik maga FRIVALDSZKY IMRE volt. Ezenfelül még később is kapott a *Camp. expansa* más nevet olyan szerzőktől, a kik a FRIVALDSZKY növényét nem ismerték (*Camp. sphaerotherix* Griseb., *C. Welandii* Heuff.).

FRIVALDSZKY IMRE a Magyar Tudós Társaság *Érkönyvének* IV. kötetében, a 201. lapon ezt a *Campanulát* *C. sparsa* néven írja le, de a mellette levő kép alatt *C. expansa* olvasható. Bizonyos tehát, hogy a *C. sparsa* Friv. 1840. meg a *C. expansa* Friv. 1836. egy növényre vonatkozik.

Mint hogy FRIVALDSZKY közleményében az egyik oldalon *C. expansa*, a másikon *C. sparsa* van, könnyen lehetne gondolni, hogy ez tollbeli botlás



vagy a könyvnyomtatás tévedése; de hogy a *C. sparsa* FRIVALDSZKY-nak szándékos változtatása, bizonyos abból, hogy a névcseré FRIVALDSZKY eredeti növényének névjegyén is látható.

FRIVALDSZKY IMRE tehát 1840. év körül maga is észrevette, hogy a *C. expansának* nevet kell cserélni, vagy meglehet, STEUDEL vagy más valaki figyelmeztette őt a «*Nomenclator*» dedicatiójára, de ő szerénységből a kitüntető és megtisztelő elnevezést nem vette át értekezésébe. — Hogy 1840-ben a *C. Frivaldszkyi Steud.* vagy a *C. sparsa Friv.* név jelent-e még előbb, bizonyosan megmondani, úgy hiszem, nagyon bajos; de hogy a STEUDEL-é lehetett mégis az elsőbb, abból gyaníthatni, mert a *C. Frivaldszkyi Steudel* munkájának az elején, a *C. sparsa Friv.* pedig az Évkönyv legvégén (201 l. \*) található. Lehetséges továbbá az is, hogy FRIVALDSZKY IMRE a nevet csak correctura alkalmával változtatta meg, midőn már a kép kész volt s az alá nyomtatott «*C. expansának*» már nem lehetett segíteni. Én tehát úgy gondolom, a *C. Frivaldszkyinak* van elsőbbsége s a *Camp. sparsa Friv.* elhagyásával (mert úgy is van *C. sparsiflora Dietr.*) FRIVALDSZKYNK érdemei nem csorbulnak.

Nevezetes azonban, hogy a *Campanula Frivaldszkyi* meg a *C. sparsa* nevekről BOISSIER, GRISEBACH, NYMAN stb. csendesesen hallgatnak, bár a *C. expansát* említik. Lehet, a névcserére azért nem gondoltak, mert a szibériai *Campanula expansa Rudolph.* tulajdonképen *Wahlenbergia*, továbbá, mert a *C. Frivaldszkyinak* amúgy is vannak fiatalabb synonymjai (*C. spaerothrix Griseb.*, *C. Welandii Heuff.*) Én azonban az elfelejtett *C. Frivaldszkyira* a botanikusok figyelmét felkölteni érdemesnek és szükségesnek gondoltam.

A *C. Frivaldszkyi Steud.* (*C. sparsa Friv.*, *C. expansa Friv.*, non *Rud.*) eredeti növénye a képpel együtt megvan a magy. nemz. muzeum gyűjteményében. Ez a példa egész óriási lehetett, sokkal szélesebb levelű, mint a dunamelléki (Krassó-Szőrény, Vaskapu Oláhországban) példák, nagyon ágas-bogas. FRIVALDSZKY képe a virágokat, főleg pedig a kehelysallangot majd kétszer nagyítja, a virágrészek nagysága tulajdonképen csaknem ugyanaz, mint a magyarországi növényé, melyet HEUFFEL *C. Welandiinak* nevezett, de később JANKA VICTOR helyesen a *C. expansával* egyesített. A gyümölcsön díszlő kehely azonban elvirágzás után növekedik s majd eléri azt a nagyságot, a melyet a kép ábrázol.

BOISSIER a «*Flora Orientalis*» III. köt. 941. lapján az alacsonyabb, rövidebb ágú és kocsánú, valamivel apróbb virágú fajtát, a minők a magyarországi meg az oláh *C. Welandii*-k,  $\beta$ ) *spaerothrix* névvel a *C. Frivaldszkyi*-től elválasztja s a *C. spaerothrix Griseb.* Spicil. Fl. Rum. II (1844) p. 280 és *C. Welandii Heuff.* Oesterr. Boten. Wochenbl. 1857. p. 118—19. neveket a  $\beta$ ) fajtához idézi. Ezeknek a fiatal termőjén gömbölyded fehér glandulák vannak s a *spaerothrix* név is erre vonatkozik.

\* Az egész kötet csak 207 oldal (Borb.).

FRIVALDSZKYNak eredeti példáján a fiatal termő egész sima, majd ugyanazon tőnek másik termőjén a fehéres glandulákat látni. FRIVALDSZKY különben az Évkönyvben azt mondja, az egész növény sima, a glandulákról semmit nem szól. Ha tehát a rövidebb ágakat meg a valamivel apróbb virágokat tekintetbe nem vesszük, akkor a  $\betasphaerotherix fajtának a megkülönböztetése fölösleges lenne, mert a FRIVALDSZKY növényének a termőjén a kopaszság, meg a fehéres glandulák egy tövön láthatók. Tény azonban, hogy a mi növényünk tokgyümölcse sohase nő akkora nagyra, mint a FRIVALDSZKY növényén látni. (7—8 mm. hosszú). A  $\betaC. sphaerotherix gyümölcsét csak 3'''-nyira (6.5 mm.) mérvén az ő növénye inkább a *C. Frivaldszkyi*-val, mint a bánsági meg az oláhországiával egyezik meg. Itt a gyümölcs hosszúsága 3—4 mm.$$

BOISSIER, továbbá ČELAKOVSKY\* a *C. Frivaldszkyi* faji önállóságáról minden kétséget eloszlatván, a faji bélyeget ismételni fölösleges. Hogy a *C. Frivaldszkyi* a *C. Rapunculus*, meg a *C. patula* fajvegyülete lenne, mint SCHUR\*\* gyanítja, ČELAKOVSKYval együtt én is tagadom. Én Berszászka, Szvinicza (a Treszkovácz hegy körül), a Herkules-fürdő, Orsova (Allion) meg az oláhországi Vaskapu környékén elég *C. Welandii* alakot láttam, de mindenkor *C. Rapunculus* vagy *C. patula* nélkül.

A *C. Frivaldszkyi* typusa meg a *Welandii* fajtája geographiai elterjedésekben, úgy látszik, egymással keverednek. Vaskapunál mind a két fajta nő. — Czernitzi vidékéről (Dealu Stirmina, legit GREGESCU) a *Welandii* (Heuff.) fajtát kaptam, Professor HAUSKNECHT pedig az utóbbit egészen sima termővel a Pinduson gyűjtötte (circa monasterium Koróna, in quercetis, solo schist.), tehát a Balkán félszigetén délfelé messzebbre terjed, mint BOISSIER (egyetlen helyről) közli. — Végre megemlítem, hogy a *C. patula*-nak a *C. Welandii*hoz közeledő alakja a budai Lipótmező környékén is nő, de csak közeledő, nem megegyező alakja.

Ennyit óhajtottam FRIVALDSZKY emlékének szentelni.

\* Oesterr. Botan. Zeitschr. 1871. p. 9

\*\* Enumeratio plant. Transsilv. p. 439.

## EGY REGÉS ? VAGY REJTELMEZ KÁRPÁTI NÖVÉNY.

JANKA VICTOR-tól Budapesten.

A Kárpátokban elrejtve, hír szerint egy igen figyelemre méltó növény terem, melynek odaszármazása mesésen homályos. Csak «*ad Carpathos*» említik, tehát Galliczia, Magyarhon, Erdély és Oláhország flórávidéke egyformán érthető mindaddig, míg csak — a mi ugyan nem valószínű — tévedést vagy ámitást be nem bizonyítanak.

Alig reménykedtem már, hogy e vidékeken a titokszertű növényre bukkanhatnánk, de újból bízom hozzá, mert mikor legújabbán a *Syringa Josikacát* az éjszakon Gallicziával határos Ungh, Bereg és Máramaros vármegyékben mintegy 14 négyszöges mértföld térségen megismertük, csak azt látom, hogy ezen tájakat a növényekre nézve alig-alig ösmerik. De egyéb okaim is újból biztatnak, pedig e növényről majd hogy teljesen el nem feledkeztek, úgy hogy e néhány sorban újból figyelmeztetni szándékozom.

Ez a *Mertensia villosula*, a melyet legelőször R. et Sch. (Syst. Veg. IV. pag. 745.) írt le (*Pulmonaria villosula*), később pedig Lehmann a *Lithospermum*hoz (*Asperifoliae* 1818 p. 288) sorolt majd Dumort (Obs. p. 23) a *Casselia* nembe helyezett és végre a *Mertensiánál* (G. Don gen. syst. 4, p. 319) maradt. Utolsó ízben Nyman (*Sylloge floræ europææ* 1854) említi, de a legújabb «*Conspectus*»-ból minden megokolás nélkül kimaradt és a mennyire én tudom, azóta egyáltalában senki sem gondol vele.

A DC. *Prodromusában* (Vol. X. p. 87—91) még 16 *Mertensia* faj foglaltatik, de ezekből csak a *M. maritima* tenyészik általánosan a földnek följebbi éjszaki tájain; 4 faj csakis É.-Amerikában él, a többi 10 hazája pedig keleti Szibéria vagy általában északkeleti Ázsia. Tehát az összes *Mertensia* fajok az éjszaki félgolyón és leginkább Keletiszibériában teremnek.

Ha a *kárpáti flóra* sajátosságaira ügyelünk, úgy a legvalószínűbb, hogy a *Mertensia villosula* a kárpátok északkeleti ívének *csakis* az éjszaki Székelyföldről a Pienninekig tartó részén teremhet. Mert épen ezen a vonalon él két jellemző kelet-szibériai növény: a *Chrysanthemum Zawadzkii* Herb., mely a Tátrával legközelebb szomszédos kompakt Piennineket seregeseen borítja és ott késő őszi csodás szépségű virágaival lelhető, a másik a *Thalictrum*



*petaloideum* L.,\* a mely Ditró vidékén (Borszek) a tölgyesi szorosság közelében ékesíti a tájat.

A *Mertensiát* Erdélyben másutt alig várhatnók, ámbár nagyszámban élnek a bélyeges szibériai növényfajok, mert az erdélyi Kárpátokat mégis csak eléggé átkutatták már, főképen a szibériai-növények termőhelyeit egyenként, a melyek különben Szibériában majdnem mindnyájan általában mindenütt egészen az Urálig lelhetők.

A tölgyesi szorosság legéjszakibb részéhez csatlakozó térség kivételével a *Mertensia villosula* termőhelye a Kárpátoknak Moldova felé hajolt oldalán sem valószínű, sőt az oláhországi oldalon éppen nem gondolható. Mert ezen oláhországi részeken gyökeres kutatással a fűvészek sok újat és igen érdekeset találhatnak ugyan, de bizonyára csak a balkáni és kaukázusi típusukhoz valókat!

\* A *Thalictrum petaloideum* L. azonban nem csupán e helyen nő, de azért csak szétszórva található. Ditrótól a másik egyedül ismert európai termőhelyig (Bieleze délkeleti Gallicziában), a levegőben mérve majdnem 30 mértföldnyire mégis csak elég távol van! Ez alkalommal azt is meg kell említenem, hogy a LECOYER által megszábolt *Th. podolicum* (Bull. de la soc. royale bot. de Belgique) a *Thalictrum*-nem újabb monográfiájában fajra nézve aligha más. Mindenesetre sajátos, hogy LECOYER nem tudja, hogy nálunk a *Th. petaloideum* terem. Az erdélyi és gallicziai példák LECOYER diagnosisa daczára is valószággal a LINNÉ fájával egyek. LECOYER szerint így különböznének:

*Thalictrum petaloideum* L.

Foliola glaberrima, nervi subtus vix distincti; inflorescentia corymboso racemosa; flores mediocri ochroleuci: sepala integerrima.

*Thalictrum podolicum* Lec.

Foliola pilifera, nervi subtus sat conspicui rufescentes; inflorescentia pyramidalis-racemosa, flores parvi virescentes, sepala denticulata.

# TERMÉSZETRAJZI FÜZETEK.

VOL. X.

REVUE.

1886. Nr. 2-3.

*Alle Arbeiten, — ausgenommen die lateinisch geschriebenen, — erscheinen ausser der ungarischen noch in einer andern (deutscher, französischer oder englischer) Sprache.*

*Vor jedem Artikel ist die Pag. des ungarischen Textes angegeben.*

*Die Tafeln sind gemeinsam für beide Texte.*

*Der Wissenschaft gegenüber sind die Autoren verantwortlich.*

*Toutes les publications exceptées celles en latin, paraissent, hors du hongrois, encore dans quelque autre langue (en allemand, français ou anglais).*

*A la tête de toute communication la page du, texte hongrois sera citée.*

*Les planches sont les mêmes pour tous les deux textes.*

*Seuls les auteurs sont responsables au point de vue scientifique.*

*Every publication, excepted those written in latin, will be published, besides the Hungarian, also in an other (German, French or English) language.*

*At the head of every article the page of the Hungarian text will be quoted.*

*The tables are the same for both texts.*

*The authors alone are responsible for the scientific contents of their respective papers.*

Pag. 111.

## BEITRÄGE ZUR ANATOMIE, HYSTOLOGIE UND PHYSIOLOGIE DES VERDAUUNGSAPPARATES DES WASSERKÄFERS HYDROPHILUS PICEUS L.

Von EUGEN VÁNGEL in Budapest.

(Tafel V.)

Obwohl schon früher Viele den Verdauungsapparat der Insekten untersuchten, gelang es doch erst in neuerer Zeit theils auf Grund mikroskopischer, hystologischer und embryologischer Untersuchungen, theils auf Grund physiologischer Experimente und Versuche dessen anatomische und hystologische Beschaffenheit zu erkennen und durch Vereinigung aller dieser Untersuchungen die Thätigkeit dieses Organs näher und sicher zu bestimmen. Es ist bekannt, dass die Ernährung und Verdauung zumeist auf chemischen Processen beruht und dass bei auf die Ernährung sich beziehenden Experimenten vorzüglich die Chemie eine Rolle spielt. In früherer Zeit untersuchte man bloß die äussere anatomische Beschaffenheit und daher ist es kein Wunder, wenn man in der Benennung und insbesondere in der Einteilung der einzelnen Theile des Verdauungsapparates sich auf unnatürlichem Wege befand. Selbst

BURMEISTER<sup>1</sup> erwähnt der Anatomie der Wirbelthiere folgend, der äussern Gestalt nach, einen Magen, einen Blinddarm, spricht von einer Leber, ohne jedoch über die Richtigkeit all' dieser Benennungen eine gründliche Kenntniss sich verschafft zu haben.

In neuester Zeit war GEGENBAUR<sup>2</sup> der erste, der hauptsächlich auf die physiologischen Eigenschaften und den Entwicklungsgang des Verdauungsapparates Gewicht legend, zugleich aber auch dessen anatomische und histologische Structur gehörig in Betracht ziehend, den ganzen Verdauungscanal in oft schon äusserlich auch recht gut wahrnehmbare drei Theile theilte, nämlich in den mit dem Eingange (Munde) beginnenden *vorderen* Theil — zur Aufnahme und Zerkleinerung der Nahrungsmittel — in den *mittleren*, — zur Verdauung und Aufsaugung der Nahrungssäfte, — und in den *hinteren* mit dem Ausgange (After) endenden Theil, der zur Ausscheidung der unverdauten Speisereste dient. Diese drei Abschnitte sind auch bei dem Verdauungsapparate des Hydrophilus zu finden und zum Theil auch äusserlich zu unterscheiden.

Im Allgemeinen genommen zieht sich der Darmcanal des Hydrophilus zum Theil frei, zum Theil gestützt in der Mitte des Körpers entlang und indem er zwischen dem ober ihm sich befindenden Blutgefässapparate und dem unter ihm liegenden Nervensysteme grössere-kleinere Windungen bildet, endet er im letzten Abschnitte des Abdomens. Sein Querdurchmesser wechselt zwischen 1 und 2.5 mm., seine Länge zwischen 19 und 20 cm.

Der bewegliche und mit Kauwerkzeugen versehene *Mund* ist verhältnissmässig kurz und führt in eine trichterförmige Erweiterung, den *Schlundkopf* (Pharynx) der eine kurze, schwache *Speiseröhre* (Oesophagus) bildend unmerklich in den zweiten und zugleich wichtigsten Abschnitt des Verdauungsapparates, den mittleren oder *Magendarm* übergeht. Dieser bildet den wesentlichsten Theil des Verdauungsapparates, denn hier geht die eigentliche Chylusbildung vor sich und deshalb wird auch dieser Theil Chylusmagen genannt.

Der lange, weite und cylindrische mittlere Darm oder Magen verändert im oberen Drittel des Abdomens seinen geraden Verlauf und windet sich dreimal nach Art einer Spiralfeder. Die äusserste Windung ist die grösste (16—18 mm.), die mittlere weniger gross, die innerste aber, welche zugleich auch am höchsten liegt, besitzt den kleinsten Durchmesser (5—7 mm.) Der Magen unterscheidet sich auffallend durch seine bleichgelbe Farbe vom Enddarm und endet bei der Einmündung der Malpighischen Gefässe, wo auch der Verdauungscanal, sich erweiternd, einen  $\frac{1}{3}$  mm. breiten Wulst bildet. Dieser Wulst erhebt sich am allerletzten Theile des spiralig gewundenen

<sup>1</sup> BURMEISTER: Handbuch der Entomologie 1832; p. 128.

<sup>2</sup> GEGENBAUR: Grundriss d. vergleichenden Anatomie. 2. Aufl. 1878. p. 50-et 283.



Magens und zwar dort, wo der Enddarm dünn darmartig beginnt und sich in dem durch den gewundenen Magen gebildeten innern Raume weiter fortsetzt. Man kann daher beim Magen des *Hydrophilus* einen *vordern* geraden Theil (*pars recta*) und einen *hintern* gewundenen Theil (*pars curvalis*) unterscheiden. Den ganzen mittleren Darm halten in dieser Lage die Tracheen zusammen, deren mesenterienartige Netzungen sogar die Malpighischen Gefässe an den Verdauungscanal fixiren.

Der *Enddarm* nimmt die im Mitteldarm nicht assimilirten Stoffe auf und scheidet dieselben schliesslich als Unbrauchbares durch den am Ende des Abdomens sich befindlichen After aus dem Körper. Der Ansicht GEGENBAURS folgend, finden wir die Grenze zwischen End- und Mitteldarm an der Stelle, wo die Malpighischen Gefässe in den Darmcanal münden. Von den Malpighischen Gefässen wird ohnehin noch später die Rede sein, hier will ich nur bemerken, dass es beim *Hydrophilus* sechs solche Gefässe gibt, die in drei gleiche Gruppen vertheilt eine Länge von 8—10 cm. besitzen, mit einer ziemlich starken Membran versehen und von licht schmutzig-gelber Farbe sind. Diese Gebilde werden als Harn-Absonderungsorgane betrachtet.

Der Enddarm beginnt mit einem kurzen kaum 1 mm. Durchmesser zeigenden Schlauche, setzt sich in den bräunlichen Dickdarm, der ungefähr den siebenten Theil des gewundenen und ganzen Darmcanals bildet, weiter fort und geht, allmählich dünner werdend, endlich in den starkwandigen, muskulösen und weisslichen Mastdarm über, der mit dem After schliesst.

Folgende Zahlen geben die Länge des Verdauungsapparates wie die der einzelnen Theile desselben im Durchschnitte als Endresultate von genauen Messungen, die ich an 30 *Hydrophilus* vorgenommen:

Gesammtlänge des Insektes	4.77 cm.
Die Länge des ganzen Verdauungsapparates	20.87 cm.
Die Länge des vordern Abschnittes	1.59 cm.
Die des mittleren Abschnittes	13.54 cm.
Die Länge des hinteren Abschnittes	5.74 cm.
Die Länge des Dickdarms	3.65 cm.
Die Länge des Mastdarms	1.41 cm.

Aus diesen Zahlen ersieht man, dass unter den Theilen des Darmcanals der mittlere am längsten ist, da er mehr als zwei Drittel des ganzen Verdauungsapparates beträgt; der Dickdarm beträgt durchschnittlich ein Siebentel und der Mastdarm ein Fünfzehntel der Gesamtlänge des Darmschlauches, letztere selbst aber übertrifft fast fünfmal die Länge des Körpers.

Den Verdauungsschlauch des *Hydrophilus* bilden mehrere Schichten, die jedoch nur an conservirten Schnitten deutlich und rein zu Tage treten. Bevor ich den frisch gewonnenen Verdauungsapparat in absolutem Alkohol

oder in der sogenannten Semper'schen Chromsäuremischung ( $\frac{1}{4}\%$  Chromsäure und wenig Essigsäure) härtete, liess ich ihn früher eine Stunde oder auch länger noch in gewöhnlichem Weingeiste liegen. Als Einschlussmittels bediente ich mich des Celloidins, damit ich durch eventuelle Erwärmung oder auf andere mechanische Weise leicht zu Stande kommende Verzerrung, Zusammenschrumpfung u. s. w. vermeide. Tingirung wandte ich immer nur nachträglich an den fertigen Schnitten an. Zur Tingirung benützte ich Boraxcarmin, Safranin und Hämatoxylen; doch liess ich auch nicht ausser Acht den Gebrauch der übrigen Anilin-Färbungsmittel (wie Vesuvian, Eosin, Fuchsin, Methylgrün u. s. w.), welche ich jedoch nur seltener benützte.

Die Wandung des Verdauungsapparates des *Hydrophilus* wird aus drei Schichten gebildet: der äussersten aus Bindegewebe bestehenden *Hüllmembran*, der mittleren *Muskellage* und der innern Drüsen bildenden *Schleimhaut* deren Epithelzellen auf ihrer innern Oberfläche eine Chitinhaut (Chitin intime) ausscheiden, weshalb auch diese Schichte mit «matrix» oder chitinbildende Schichte bezeichnet wird.

Die Chitinhaut bekleidet die ganze innere Oberfläche des Verdauungsapparates, doch ist ihre Structur den einzelnen Theilen des Verdauungsschlauches entsprechend verschieden. An der innern Oberfläche des Vorderdarms erscheint sie als eine mit in Reihen stehenden feinen Zähnen versehene schwache gelbe Membran (siehe Taf. V. Fig. 10). Die einzelnen Chitinzähne sind höchstens 1—2  $\mu$  lang und dienen im gegenwärtigen Falle so wie bei ähnlichen Vorkommen gewiss zur feineren Zerstückelung der aufgenommenen Nahrungsmittel.

Im Mitteldarm sich fortsetzend erhält diese Haut eine andere Structur und Aussehen. Von den sie begrenzenden Epithelzellen leicht lösbar und in Kalilauge gebracht lässt sie sich auch für sich allein untersuchen. Mit Ausnahme des letzten Drittels des Mitteldarms ist ihre Dicke überall gleich. Auch hier finden wir an ihrer innern Oberfläche kleine Häkchen, welche zumeist in Radien vertheilt sternartige Sphaeroformationen bilden. Diese Formationen bilden lange Reihen und liegen nicht weit (0.1 mm.) von einander. Ihre Zahl und Lage ist immer bestimmt, insofern sie nur dort zu finden sind, wo die Schlauchdrüsen des Mitteldarms einmünden (siehe Taf. V. Fig. 11). Die Häkchen sind von ovaler Form und umschliessen derartig einen 6—8  $\mu$  grossen Flächenraum, dass sie rings um denselben mehrere unbestimmte Reihen bilden. Dabei sind die innern Häkchen kleiner und aufwärts gerichtet, die äussern aber grösser und seitwärts abstehend, wodurch die ganze Formation eine stachelig-kugelartige Anschwellung zeigt. Der auf diese Weise begrenzte Flächenraum selbst, welcher gleichsam den Kern des ganzen Gebildes darstellt, ist von sehr feinen und nur bei 1000-facher Vergrösserung wahrnehmbaren Poren durchzogen, welche mit Fuchsin behandelt in Form winziger rother Punkte erscheinen und zur Diffundirung der Secrete dienen

die von den einzelnen Drüsen abgeschieden werden. Zwischen diesen Sphaeroformationen kommen endlich auch noch andere winzig kleine Chitinhäkehen vor, die jedoch ordnungslos in unbestimmter Zahl ringsherum zerstreut auftreten. Die Grösse derselben stimmt ungefähr mit der, der im vorderen Abschnitte sich vorfindenden Chitinhäkehen überein. Im letzten Drittel des Mitteldarms wird die Intime nicht nur viel dünner, sondern auch porös. Die einzelnen Porenöffnungen sind jedoch so fein, dass man sie nur bei sehr starker Vergrösserung, insbesondere gut aber an mit Fuchsin tingirten Objecten in Form winziger Punkte wahrnimmt. Dieselben dienen zweifelsohne zur Aufsaugung des Nährstoffes. *All' diesen Umständen zufolge kann ich mich entschieden der Ansicht Plateau's,<sup>3</sup> Leydig's,<sup>4</sup> Frenzel's<sup>5</sup> und Anderer nicht anschliessen, die allgemein behaupten, dass im Mitteldarme der Insekten keine Chitinschichte wäre, und wenn eine auch vorhanden sei, dieselbe doch kein unterbrochenes Ganze bilde.*

Die Chitinhaut des Enddarms ist sehr ausgebildet, sie ist schon auffallend dick im Dickdarme, doch wie sie in den Mastdarm übergeht, wird sie noch vielfach dicker und erreicht hier nicht selten eine Dicke von 2—4  $\mu$ . An ihr fand ich weder häkechenartige Gebilde, noch Sphaeroformationen, wohl aber nahm ich grössere, kleinere Falten wahr, die sich längs ihrer Oberfläche hinziehen.

An Längs- oder Querschnitten erscheint die Chitinhaut als ein dünner Einfassungstreifen, der in seinem Verlaufe jeder Falte des Darmes folgt. Sie ist sehr stark lichtbrechend und der Tingirung unzugänglich. Nach HAECKEL und KÖLLIKER ist diese Chitinschichte oder Chitinintime als Schutzmembran zu betrachten, die die feinem Gewebeelemente des Verdauungscanals vor den verschiedenartigen Beschädigungen bewahrt.

Chitinmembranen von ungefähr ähnlicher Structur fand LITH DE JEUDE<sup>6</sup> in den Larven verschiedener Lamellicornen, FRENZEL,<sup>7</sup> in der Larve von *Tenebrio molitor*, PLATEAU<sup>8</sup> bei verschiedenen andern Insekten (*Dytiscus*, *Carabus* u. s. w.); nur ist von solchen Sphaeroformationen, die an den Mündungsstellen der einzelnen Drüsen auftreten, bisher — wenigstens meines Wissens nach — nirgends Erwähnung gethan.

In dem vordern und hintern Abschnitte des Verdauungscanals haben die meisten Forscher eine Chitinhaut gefunden, nicht aber im mittleren.

<sup>3</sup> PLATEAU: Recherches s. l. phén. d. l. digestion ch. l. insectes.

<sup>4</sup> LEYDIG: Zur Anatomie d. Insecten p. 170.

<sup>5</sup> FRENZEL: Bau- u. Thätigkeit d. Verdauungs. d. larv. *Tenebrio molitor* p. 313.

<sup>6</sup> LITH DE JEUDE: De spysverteringsorganen der Phytophage Lamellicornien-larven. Utrecht 1882.

<sup>7</sup> FRENZEL: Bau- u. Thätigkeit d. Verdauungs d. Larv. *Tenebrio molitor*.

<sup>8</sup> PLATEAU: Note additionelle au memoire sur les phénoménese l. dig. chez les insectes. (Mém. d. l'Acad. roy. d. Belgique tome XIX. 1877.)



Die Frage, ob im mittleren Theile des Verdauungsapparates ebenfalls eine schützende Chitinnembran vorhanden sei, beschäftigte daher schon lange die betreffenden Fachmänner, zu einem richtigen Resultate und allgemein anerkanntem Schlusse gelangte man jedoch bis heute nicht. Ein Theil der Forscher behauptet, dass im Mitteldarme die Chitinintima gänzlich fehle, so BASCH,<sup>9</sup> FREY und LEUCKART<sup>10</sup>, die erwähnen: «es ist nicht unwahrscheinlich, dass eben diese innere Haut bisweilen einigen Darmabschnitten, wie besonders dem Chylusmagen fehle.» FRENZEL<sup>11</sup> war ebenfalls nicht im Stande in dem Darmcanale der Larve von *Tenebrio molitor* eine zusammenhängende Chitinintima nachzuweisen. PLATEAU sagt: «l'épithélium est à nu absence complète de cuticule.» GRABER<sup>12</sup> hingegen erwähnt, dass «die innere Chitinhaut entweder ganz verschwinde, oder sich zu einem feinen porösen Ueberzug der Epithelschicht verdünne.» LEYDIG<sup>13</sup> spricht sich bei diesem Punkte nicht bestimmt aus, obwohl er bei der Raupe von *Acronycta Aceris* ein ähnliches Gebilde gefunden.

Beim Verdauungsapparate des *Hydrophilus* ist diese Chitinintima an der ganzen innern Oberfläche desselben zu treffen, was man schon an verschiedenen Schnitten deutlich sehen kann, übrigens erhielt ich diese Chitinnembran in ihrer ganzen Ausdehnung, nachdem ich zuvor einige Tage lang den ganzen Mitteldarm in Kalilauge aufbewahrt hatte, nur fand ich dieselbe im letzten Drittel des Mitteldarms viel dünner und poröser, welcher Umstand mir sehr wichtig erscheint, da er allenfalls als Ausgangspunkt zur Bestimmung jenes Ortes dienen könnte, wo die Aufsaugung des Nährstoffes vor sich geht. Die Structur der Chitinintima schliesst gänzlich jene Möglichkeit aus, dass der Nährstoff im Enddarme d. h. auch noch hinter der Einmündung der Malpighischen Gefässe aufgesaugt werde, denn die Membran, welche hier selbst bei der stärksten Vergrösserung weder Poren noch irgendwelche andere Oeffnungen zeigt, ist dabei so dick, dass man nicht einmal die Möglichkeit einer Aufsaugung voransetzen kann. Im Vorderdarme kann die Aufsaugung ebenfalls nicht stattfinden, da hier die Nahrungsstoffe ja nicht einmal noch assimilirt sind und so bleibt denn eben nur der Mitteldarm noch übrig, durch dessen feine poröse Chitinintima der assimilirte Nährstoff am leichtesten durchzusiebkern vermag. Neben dem Aufsaugungsvermögen des Mitteldarms sprechen auch Ansichten und angestellte Versuche noch anderer Forscher wie die von SOMMER, PLATEAU, FRENZEL, GEGENBAUR. Auch meine

<sup>9</sup> BASCH: Untersuch. über d. chylo- u. uropoët. System d. *Blatta orientalis*. Wien 1858.

<sup>10</sup> FREY u. LEUCKART: Vergleichende Anatomie. p. 61 et 210.

<sup>11</sup> FRENZEL: Ueb. Bau- u. Thätig. d. Verdauung. d. Larve *Tenebrio molitor* p. 313.

<sup>12</sup> GRABER: Die Insecten I. Theil p. 311.

<sup>13</sup> LEYDIG: Zur Anatomie d. Insecten (in Müller's Archiv 1859.) p. 169.

mit *Hydrophilus* angestellten Fütterungsversuche beweisen dasselbe. Ich hielt dieselben in durch verschiedene Tinctionsmittel gefärbtem Wasser und fütterte sie mit stets gleich gefärbten Pflanzentheilen oder Semmelbröckchen. Meine Versuche ergaben Folgendes.

1. Der Verdauungsapparat eines *Hydrophilus*, der schon nach 1—2 Stunden aus, mittelst Hämatoxylen-Krystallen schmutzigbraun gefärbtem Wasser genommen wurde, zeigte nur im letzten Drittel des Mitteldarmes Veränderung, insofern dieser Theil schwach violett gefärbt erschien.

2. Bei Anwendung von Saffranin färbte sich ebenfalls nur der letzte Theil des Mitteldarms schön roth.

3. Alaun-Hämatoxylenlösung führte zu keinem bestimmten Endresultate, denn davon erschien bloß das Ende des Mitteldarms, doch auch der vordere Theil des Enddarms gefärbt.

4. Methyigrün und Methylviolett zeigte sehr schöne Reaction am Ende des Mitteldarms.

Alle diese Versuche wie auch die hystologische Structur des Verdauungscanals gehörig in Betracht ziehend, lässt mich nur den Schluss folgern, dass *beim Verdauungscanale des Hydrophilus höchstwahrscheinlich im letzten Drittel des Mitteldarms Resorption vor sich gehe*, wo also der assimilirte Nährstoff durch die in der Chitinmembran sich befindlichen Poren aufgenommen und dann durch die Epithelzellen weiter geführt wird; ich kann daher alledem zufolge die Ansicht FREY's und LEUCKART's nicht theilen, dass die Aufsaugung des Nährstoffes an der Oberfläche des ganzen Mitteldarms und überall gleichmässig erfolge.

An der äussern Fläche der Chitinintima finden wir Epithelzellen, welche auch im frischen Zustande gut wahrnehmbar sind. Man sieht deutlich, dass diese Reihe aus rundlichen Gebilden zusammengesetzt ist. Bei sorgfältiger Präparation mittelst Präparirnadeln sind die einzelnen Glieder der Epithelzellenreihe leicht von der Chitinmembran zu trennen, so dass man in ihnen sofort das aus mehr oder weniger bleichgefärbten Zellen zusammengesetzten Cylinderepithel erkennen kann. Der Zellkern ist meist von élypsoidischer Form, das Plasma zeigt keine besondere Differenzirung. In vielen Fällen zerreißen beim Präpariren derart die Zellwandungen, dass der Zellkern in den Zellen frei herum schwimmt und in diesem Zustande lässt er mit Hämatoxylen tingirt leicht seine Structur erkennen. Wenn man die Epithelschicht mit der durch NUSSBAUM empfohlenen 1%-igen Ueberosmiumsäure behandelt, nimmt das Plasma eine lichtbraune Farbe an und der Zellkern tritt noch deutlicher und schärfer hervor. Krystallähnliche Gebilde, welche FRENZEL<sup>17</sup> in dem Verdauungskanale der Larve von *Tenebrio molitor* in grosser Menge gefunden und die er auch unter dem Namen «Kern-

<sup>17</sup> FRENZEL: Ueber Bau- u. Thätig. d. Verd. v. Lar. d. *Tenebrio molitor* p. 317.

krystalloide» näher beschrieben, gelang es mir bei der sorgfältigsten Untersuchung und der Anwendung von den verschiedensten Behandlungsmethoden in den Epithelzellen des Mitteldarms hier nicht zu entdecken. Zur näheren Untersuchung der feineren Structur der Epithelzellen sind conservirte Präparate, d. h. auf gewisse Art und Weise behandelte und tingirte Schnitte stets geeignet.

Die Darmschleimhaut ist in der ganzen Länge des Verdauungskanals aufzufinden. Ihre cylindrischen Epithelzellen, aus welchen sie zumeist gebildet erscheint, bilden vom Vorderdarne angefangen bis zum Ende des Enddarmes eine ununterbrochene Kette und liegen fest nebeneinander, obwohl die benachbarten Seitenmembranen an ihrer ganzen Oberfläche nicht immer zusammenhängen, sondern wie es vorzüglich im letzten Drittel des Mitteldarmes der Fall ist, oft verschiedenartig gestaltete Zwischenräume übriglassen, welche höchstwahrscheinlich mit der Aufsaugung des Nährstoffes in irgendwelcher Beziehung stehen.

Die Form und Grösse der Zellen ist verschieden, doch keineswegs so mannigfach, als es FRENZEL bei *Tenebrio molitor* gefunden: bald sind sie würfelförmig, wie im Oesophagus und Enddarme, bald nehmen sie wie im Mitteldarme allmählig die cylindrische Form an. Die cylindrischen Epithelzellen sind am längsten im Mitteldarme, etwas kürzer im Dickdarme und werden im Mastdarme immer niedriger, wo sie dann schliesslich als fast ganz flache Zellen die Kette beenden. Folgende Tabelle veranschauliche noch näher die Grösse und Mannigfaltigkeit der Epithelzellen von verschiedenen Punkten des Verdauungscanals.

Theil des Verdauungskanals			Längsdurchmesser der Zelle	Querdurchmesser der Zelle	Gr. Durchmesser des Zellkernes
Oesophagus			10—12 $\mu$ .	6—8 $\mu$ .	4—5 $\mu$ .
Mitteldarm	Erstes Drittel		14—20 $\mu$ .	6—8 $\mu$ .	5—6 $\mu$ .
	Mittleres Drittel		20—24 $\mu$ .	6—8 $\mu$ .	5—6 $\mu$ .
	Letztes Drittel		24—20 $\mu$ .	6—8 $\mu$ .	4—6 $\mu$ .
Enddarm	Dickdarm		20—18 $\mu$ .	6—8 $\mu$ .	4—5 $\mu$ .
	Mastdarm	Erste Hälfte	18—15 $\mu$ .	6—8 $\mu$ .	4—5 $\mu$ .
		Letzte Hälfte	15—10 $\mu$ .	6—7 $\mu$ .	4—5 $\mu$ .



Das Plasma der Epithelzellen ist überall körnig, die Gestalt und insbesondere die Grösse der Körnchen aber sehr verschieden. In den meisten Fällen sind dieselben so klein, dass sie bei 600-facher Vergrösserung nur als äusserst feine Punkte erscheinen. In ihrer Lage und ihrem Verhältniss zu einander liess sich bei keinerlei Behandlung irgend welche bestimmte Anordnung erkennen.

Der am besten studirbare Theil der Epithelzellen ist der Zellkern, der durch Hämatoxylen tingirt stets scharf und deutlich hervortritt. Seine Gestalt zeigt nicht viele Modificationen, zumeist ist er kugelförmig, bis ellypsoidisch, niemals aber spindelförmig. Im ganzen Verdauungscanale (siehe Fig. 12 und Fig. 13 auf Taf. V.) sind die Zellkerne überausgebildet, weshalb sie denen in den benachbarten Zellen auch so nahe fallen, dass sie im Querschnitte der Darmhaut wie eine zusammenhängende Kernreihe erscheinen. Die Grösse und Gestalt der Kerne in den verschiedenen Theilen des Verdauungscansals scheint nirgends von der Gestalt und Grösse der betreffenden Zellen abhängig zu sein. Ihr grösster Durchmesser wechselt zwischen 4 und 6  $\mu$ . Zumeist sieht man sie in der Mitte der Längsachse der Zelle, doch nicht selten nahen sie sich auch dem äussern und innern Ende der Zelle oder aber sie legen sich ausserhalb der Längsachse der Zelle an die Seitenwandungen an.

Im Zellkerne findet man gewöhnlich noch ein in dessen Mitte auftretendes, oder aber zwei und dann den Polenenden des ellypsoidischen Zellkernes naheliegende kugelförmige, stark glänzende und sich intensiv färbende Zellkernkörperchen, die manchmal in ihrer Mitte auch noch ein, durch schwächere Färbung recht gut wahrnehmbares um Vieles kleinere Körperchen, den sogenannten Nucleolus, Kernpunkt erkennen lassen. Manchmal fehlt dem Zellkerne das Kernkörperchen und dann treten an dessen Stelle mehrere punktartige Gebilde auf, welche oft um die Mitte des Zellkernes sich in einem Kranze zusammenreihen. Der Zellkern wird immer von einem scharfen und sich sehr intensiv färbenden Rande umgrenzt, welcher insbesondere dann, wenn an Stelle eines Kernkörperchens mehrere kleine punktartige Körnchen auftreten, nicht ein zusammenhängendes Ganze bildet, sondern aus mehreren Bogentheilen zusammengesetzt zu sein erscheint (3—10). Dass dieser Begrenzungsrand keine optische Täuschung, sondern wirklich vorhanden sei, und gleichsam die Membran, die Hülle des Zellkernes bilde, kann man an manchen Präparaten deutlich sehen, insbesondere aber dort, wo der Kerninhalt zusammengeschrumpft erscheint. Ausserdem findet man in der bleichen, gleichartigen Substanz des Zellkernes noch verschiedene andere, grössere und kleinere, meist unregelmässig geformte Körnchen in unbestimmter Zahl und zwischen diesen endlich noch andere winzige Pünktchen, die ohne jedwede Ordnung im Kerne herumzerstreut liegen.

Zweifelsohne bilden den interessantesten Theil des Verdauungscana-

les beim *Hydrophilus* die durch Einstülpung der Epithelschicht entstandenen Drüsen, welche im mittleren Abschnitte des Verdauungscanals der Quere und Länge nach überall zu finden sind. Die einzelnen Drüsen sind so gross, dass sie schon den unbewaffneten freien Augen als Punkte erscheinen; sie sind ungefähr 0·1—0·2 mm. breit und 0·4—0·5 mm. lang (siehe Taf. V. Fig. 13).

Die ganzen mehr oder weniger schlauchartigen Drüsen bedeckt eine aus lockerem Bindegewebe bestehende Membran, welche vorzüglich die nur hie und da auftretenden höchst flachen Kerne der Zellen in ihrer äussersten Schicht charakterisiren (*membrana externa*); auf diese folgt nach innen eine andere ziemlich dicke structurlose Membran (*membrana propria* s. *interna*). Die äussere ist sehr zart und deshalb selten, die innere hingegen ihrer stets starken Ausbildung zufolge immer deutlich zu erkennen. Die innere Membran ist stark lichtbrechend und selbst durch die sonst erfolgreichsten Tingirungsstoffe kaum tingirbar; an ihrer innern Seite treten die einzelnen Zellen auf, welche dann den grössten Theil des durch sie umgrenzten Raumes erfüllen. Bei 300—450-facher Vergrösserung erscheinen die Zellen ungefähr gleichförmig und gleichwerthig zu sein, bei 1000-facher Vergrösserung kann man jedoch deutlich sehen, dass es deren eigentlich zweierlei gebe, nämlich äussere Zellen, die eine an der structurlosen Membran sitzende Zellenreihe bilden und den typischen Charakter der Epithelzellen an sich tragen und innere Zellen, die eigentlich die ausscheidenden Drüsenzellen darstellen.

Die äussern Epithelzellen sind gross, von oben betrachtet 5—6-eckig, liegen dicht nebeneinander und besitzen fast insgesamt gleiche Höhe mit Ausnahme im Aussonderungscanale, wo sie mehr verflacht, steil aufsteigend, um etwas kleiner, doch breiter erscheinen, im Allgemeinen hier eine viel geringere Höhe im Verhältniss zu ihrer Breite zeigen. Ihr Zellkern ist meist oval, selten rundlich, doch auffallend gross, weshalb sie zu einander auch sehr nahe zu liegen kommen. In ihrem Innern zeigen sie 1—2 Kernkörperchen. Das Plasma dieser Zellen ist von feinen Körnchen durchdrungen, welche in der lebenden Zelle sich in mehr oder weniger parallelen feinen Streifen, Reihen geordnet, längs der structurlosen Membran hinziehen, in der abgestorbenen aber diese Anordnung verlieren und dadurch dem Plasma ein einförmiges, jedwede Ordnung entbehrendes Bild verleihen.

Die innern Zellen sind etwas grösser als frühere und zeigen in Folge des auf sie geübten Druckes zumeist eine unregelmässige Gestalt. In der Mitte des durch die Zellmembran umschlossenen grösseren Zellraumes sitzt der grosse Zellkern, der hier ebenfalls überausgebildet, zumeist kurz und ellipsoidisch erscheint und mehrere Kernkörperchen zeigt, welche in ihrem Innern auch noch je einen Zellpunkt erkennen lassen. Das grobkörnige Plasma umgibt dicht zusammengedrängt die grossen Kerne der Zellen und den noch übrigen zwischen diesem und der Zellwand befindlichen Raum

füllt die ausgeschiedene Flüssigkeit aus. Die einzelnen Zellen sind weniger bleichgefärbt und gedrungener, wobei jedoch ihre Wandungen nicht dicht aneinander liegen, sondern grössere kleinere Zwischenräume bilden. Ueberosmiumsäure färbt nicht recht deutlich diese Zellen, wohl aber werden dieselben in Jodlösung sammt ihren Kernen gelblich-braun tingirt.

Jedenfalls ergeben sich schon aus bisher Gesagtem genügende Argumente und wichtige histologische Unterschiede zur Differenzirung der die Drüsen bildenden Zellen in zwei Gruppen. Die inneren Zellen schliessen einen kleinen Raum ein, der an der Stelle der Ausmündung der Drüsen sich immer mehr und mehr erweitert. Die Drüsen selbst gehen in eine kurze Ausmündungsröhre über, welche die Muskelschicht des Verdauungscanales durchbohrt und schliesslich zwischen den Epithelzellen in den schon erwähnten Sphäroformationen der Chitinmembran sich endigt. Die Drüsen werden durch eine grosse Anzahl von Tracheen umwoben, welche einestheils in immer feinere und feinere Aestchen sich vertheilend in der äussern Begrenzungsmembran endigen, anderestheils aber zwischen die Muskeln, niemals jedoch in das Innere der Drüsen selbst eindringen; ich wenigstens konnte ihrem Verlauf stets nur bis zur Begrenzungsmembran folgen. Aus dieser ihrer Structur ist es deutlich zu ersehen, dass man es hier mit einfachen Schlauchdrüsen zu thun hat, an welchen von Aussen nach Innen zu, folgende Schichten zu unterscheiden wären:

1. die äussere lockere Bindegewebe-Membran (*membrana externa*).
2. die innere structurlose Membran (*membrana propria* s. *membrana interna*);
3. die äussere Epithelzellenreihe;
4. den Zeldrüsencomplex und
5. den centralen Innenraum zur Aufnahme und Ableitung des ausgeschiedenen Stoffes.

Nach Erkennung der histologischen und anatomischen Beschaffenheit dieser Drüsen, wenden wir uns zur Untersuchung des Sekretes derselben und betrachten wir dessen Wirkung aus physiologischem Gesichtspunkte auf die verschiedenen Stoffe, wie Stärke, Eiweiss und Fette. Zu diesem Zwecke nehmen wir die Mitteldärme der Verdauungscanäle mehrerer Hydrophiluse, schneiden dieselben in winzig kleine Stückchen und lassen diese eine Zeit lang in destillirtem Wasser stehen oder setzen sie auch nach *Plateau's* Methode noch einer geringen Erwärmung (20° C.) aus. Darauf filtriren wir die Masse. Die so erhaltene Flüssigkeit lässt Lackmuspapier stets unverändert, ist also indifferent.

Geben wir in diese Flüssigkeit irgend ein Carbonhydrat, z. B. Mehl oder Stärke, und lassen dies dann eine Zeit lang ruhig stehen, so kann man oft schon nach Verlauf einer Stunde die Trommer'sche Zuckerprobe mit sicherem Erfolg vornehmen.



Nehmen wir aus Rindsblut gewonnenes und in Alkohol conservirtes Fibrin und lassen solches in kleine Stückchen zertheilt mehrere Stunden lang in der zu untersuchenden Flüssigkeit stehen, so werden wir nach einer längern Zeit bemerken, dass die hineingelegten Fibrinfaserstückchen verschwunden, d. h. in dem Sekrete der Drüsen aufgelöst worden sind. Wiederholte Versuche zeigen dasselbe Resultat; die Eiweiss-Stoffe werden — wie es auch schon die Peptonprobe gezeigt — zu Pepton verwandelt.

Geben wir in das Sekret der Drüsen des Mitteldarmes einige Fettropfen z. B. Tafelöl oder Milch und schütteln dies gehörig zusammen, so erhalten wir eine sehr schwach trübe Flüssigkeit, die bei genügend niedriger Temperatur in kurzer Zeit sich stärker trübt und auflöst, d. h. die indifferenten Fette werden in Fettsäuren und Glycerin gespalten.

*Durch diese drei Versuche glaube ich deutlich constataren zu können, dass genannte Drüsen einen solchen Stoff ausscheiden, der dem Sekrete der Pankreasdrüse gleicht und auch die Rolle der Galle vertritt, d. h. also sowohl auf Stärke als auch auf Eiweiss- und Fettstoffe zu wirken vermag. Er enthält daher*

- 1. einen solchen Stoff, der Stärke in Traubenzucker verwandelt;*
- 2. eine solche Verbindung, die gestockte Eiweisstoffe aufzulösen vermag, und*
- 3. einen solchen Stoff, der indifferente Fette in Fettsäuren und Glycerin spaltet.*

Geben wir endlich zu diesem Sekrete Ammon, so entstehen verschiedenartig gestaltete Krystalloidgruppen, deren Glieder bald hakenförmig erscheinen, bald sternartig sich ordnen oder auch nur einfache Täfelchen bilden.

Diese Krystalle lösen sich im Allgemeinen sehr schwer in Säuren und sind ganz unauflösbar in alkalischen Flüssigkeiten, ebenso auch in Kochsalzlösung und andern indifferenten Flüssigkeiten, wie Alkohol und Wasser. Aus der Widerstandsfähigkeit gegen Wärme, der Untingirbarkeit durch Jod, wie dem Verhalten gegen Chlorammon können wir vermuthen, dass die erwähnten Krystalle aus Ammon-Magnesium-Phosphat bestehen. Nun aber entstehen solche Krystalle auch aus dem Sekrete der Pankreas bei Hinzugabe von Ammon und somit ist noch eine Ursache mehr das Sekret der Mitteldarmsdrüsen vom Hydrophilus dem Sekrete der Pankreas gleichzustellen.

Drüsen von solcher Structur und Wirkung finden sich vom Oesophagus angefangen bis zum Enddarme vor, also genau bis zur Einnündung der Malpighischen Gefässe. Eigenthümlich ist es, dass diese Drüsen sofort verschwinden, sobald letztere Gefässe in den Darmcanal einnünden. *Die Structur des Enddarmes unterscheidet sich daher sehr wesentlich von der histologischen Beschaffenheit des Mitteldarmes, denn in ersterem treten weder Drüsen noch einzelne selbständige Drüsenzellen auf und somit trete ich der Ansicht Ge-*

genbaurs<sup>15</sup> und Grabers<sup>16</sup> bei, dass der Enddarm, wie auch in diesem Falle, vorzüglich nur mechanische Functionen verrichte. Desgleichen äussert sich auch PLATEAU,<sup>17</sup> denn er war ebenfalls nicht im Stande in dem Enddarme verschiedener Insekten Drüsenzellen aufzufinden. NUSSBAUM hingegen schreibt auch dem Enddarme bei der Verdauung noch einigermaßen eine Rolle zu.

Die zweite Schichte des Verdauungscanals bildet die Muskelschichte (siehe Fig. 12 und Fig. 13 Taf. V.), welche in der Wandung des Darmcanals ebenfalls ein zusammenhängendes Ganze bildet und hier ebenso, wie bei den übrigen Insekten aus querstreifigen Muskelementen zusammengesetzt erscheint. An Präparaten fällt es sogleich auf, dass die Muskelschichte aus nach zwei Richtungen sich hinziehenden Muskelfasern besteht. Die längslaufenden Muskelemente sind viel schwächer ausgebildet als die rundherum sich ziehenden Muskelfasern, deren überstarke Ausbildung insbesondere den Anfang des Vorderdarmes und den Enddarm charakterisirt; es sind daselbst nämlich 8—10 Muskelfasern breit strangförmig vereinigt, durch deren regelmässige Zusammenziehung der Nahrungsstoff aus dem vorderen Theile in den mittleren gepresst wird, respective der unverdaute Stoff im Enddarme durch den After aus dem Verdauungscanale hinausgestossen wird.

Die Muskelschicht wird immer aus Fasern gebildet. Die einzelnen Muskel-Fasern selbst sind verschieden gross, die ansehnlichste Grösse erreichen sie im Mitteldarm, wo sie nicht selten mehrere mm. Länge besitzen. Ihre Dicke ist einigen Schwankungen unterworfen. Im Vorder- und Enddarme sind sie am dicksten, wo ihr Querdurchmesser selbst 10—25  $\mu$ . beträgt; im Mitteldarme hingegen sind sie oft so schmal, dass sie beinahe wie feine Fäden erscheinen. Im Querschnitte zeigen sie zumeist eine kreisrunde Form, doch nehmen sie nicht selten dem gegenseitigen Drucke zufolge auch eine, oft sehr verschiedene, gewöhnlich aber flach eckige Form an. In ihrem Verlaufe sind sie schwach wellig und höchst selten gerade gestreckt; dabei immer einfach und niemals verzweigt.

Das Sarkolemma der Muskelfasern ist eine elastische, glasartige, eiförmige structurlose Membran, die hier und dort auch einen Kern umschliesst. *Doppeltes Sarkolemma (äusseres und inneres) wie Thanhoffer<sup>18</sup> es an den Schenkelmuskeln des Hydrophilus gefunden, war ich nicht im Stande auch nur in einem Falle zu entdecken.* Die Querstreifung der Muskelfasern ist hier niemals so stark ausgebildet, wie in den Schenkelmuskeln, doch kann man die Krause'schen Linien in jedem Falle deutlich erkennen.

<sup>15</sup> GEGENBAUR: Grundriss d. vergl. Anatomie p. 185.

<sup>16</sup> GRABER: Die Insecten I. Theil p. 310.

<sup>17</sup> PLATEAU: Recherches s. l. phén. de la digestion etc. (Memoires de l'Acad. royal de Belgique tom. XVII. 1876).

<sup>18</sup> THANHOFFER: Adatok a harántesikü izmok szerkezeete és idegvégződéséhez. Ért. a term. tud. kör. Kiadja a m. tud. Akad. XI. köt., 13. szám, 1881.

Die äusserste Wandung des Verdauungscanales (siehe Taf. V. Fig. 12 und Fig. 13) bildet eine aus Bindegewebe bestehende Membran, d. h. eine aus Zellen reichlich gebildete Hülle, deren Structur insbesondere im Vorder- und Mitteldarme recht deutlich zu Tage tritt, wenn man diesbezügliche Präparate zuvor mit Ueberosmiumsäure oder Hämatoxylen behandelt. Die Grösse und Form der einzelnen Zellen ist sehr schwankend; meist sind sie länglich und niemals verzweigt. Ihr Zellkern ist verhältnissmässig klein und abgeplattet kugelförmig; das Plasma erscheint zumeist homogen. Diese Membran wird im Enddarme immer dünner und nur die hier und dort auftretenden Kerne verrathen noch ihre zellige Structur.

*Die Malpighi'schen Gefässe.* In dem Organismus der Insekten finden wir wenige Organe, die schon seit Jahrhunderten anatomisch so bekannt wären als die Malpighischen Gefässe; die physiologische Aufgabe derselben bildete schon mehr als oft den Gegenstand wissenschaftlicher Debatten und es gibt kaum ein Organ, mit dem man so viele von schwankenden Resultaten begleitete und der Wirklichkeit im Allgemeinen nicht entsprechende Versuche und Experimente angestellt hätte, als eben die Malpighischen Gefässe. Hinsichtlich ihrer physiologischen Bedeutung herrschten und herrschen auch heute noch die verschiedensten Ansichten. Manche (wie CUVIER,<sup>19</sup> POSSELT,<sup>20</sup> RAMDOHR,<sup>21</sup> DUFOUR,<sup>22</sup> TREVIRANUS<sup>23</sup> u. s. w.) hielten sie für Secretions-, Andere hingegen für Excretions-Organe; ja es gibt sogar Einige (wie GAEDE), die sie dem Aufsaugungsorgane analog erklären.

HEROLD<sup>24</sup> war der erste, der im Jahre 1815 theils aus der Einmündungsstelle dieser Organe, theils aus der Natur der durch sie ausgeschiedenen im Wasser unlöslichen Theile folgernd zu dem Endresultate gelangte, dass die Malpighischen Gefässe *nicht Secretions-, sondern Excretionsorgane* seien. Ebenso behauptete RENGIER<sup>25</sup> gestützt auf seine chemischen Untersuchungen ganz unabhängig und ohne dass er Herold's Ansicht schon gekannt hätte, im Jahre 1817: die Malpighischen Gefässe seien Harnstoff-Aussonderungsorgane, oder mit seinen eigenen Worten: «sie sind Nieren-Ausführungsgänge ohne drüsigen Bau.» Obwohl seinen Untersuchungen und seiner Beschreibung

<sup>19</sup> CUVIER: Ueber die Ernährung d. Insecten (Reil's Archiv Physiologie Bd. V. Heft 1; p. 124.)

<sup>20</sup> POSSELT: Beiträge z. Anatomie d. Insecten p. 11. 1804.

<sup>21</sup> RAMDOHR: Ueber d. Verdauungswerkzeuge d. Insecten 1811.

<sup>22</sup> DUFOUR: Recherches anatomiques sur quelques insectes coléopteres. (Ann d. sciences nat. 2. Sec. Tom. I. p. 67.) Mémoire sur les vaisseaux biliaires etc. (l. c. T. XIX. 1843).

<sup>23</sup> TREVIRANUS: Vermischte Schriften II. Bd. — IV. Bd. p. 417.

<sup>24</sup> HEROLD: Entwicklungsgeschichte d. Schmetterlinge 1815. p. 23.

<sup>25</sup> RENGIER: Physiologische Untersuchungen über den thier. Harninhalt d. Insecten 1817.



die nöthige und erforderliche Genauigkeit fehlte, wurde seine ausgesprochene Ansicht von den Fachmännern jener Zeit dennoch allgemein anerkannt, besonders aber später als es BUGNATELLI<sup>26</sup> gelang, bei seiner ersten chemischen Untersuchung an der Raupe von *Bombyx mori* Harnsäure nachzuweisen. Seither sprachen sich noch mehr Forscher neben der Ansicht HEROLD's aus, ja in neuerer Zeit bestätigten dieselbe eine ganze Reihe von Forschern, CHÉVREUL, SUCKOW, AUDOUIN,<sup>27</sup> WAGNER,<sup>28</sup> VERLOREN, HELLER,<sup>29</sup> DÄVY,<sup>30</sup> VAN DER HOEWEN,<sup>31</sup> CARUS,<sup>32</sup> VOGT,<sup>33</sup> SIEBOLD,<sup>34</sup> FISCHER, BERGMANN, LEUCKART,<sup>35</sup> SCHLOSSBERGER, SCHWARZENBERG, GÉRSTÄCKER, BARSCH,<sup>36</sup> CHELAKOVSKY, SCHINDLER,<sup>37</sup> und Andere, die sich alle mit der Untersuchung der Malpighischen Gefässe verschiedener Insekten eingehend beschäftigten, übergingen die Ansicht CUVIER's<sup>38</sup> dieselben für Galle-Secretionsorgane zu halten, und die MECKEL's,<sup>39</sup> der sie wieder für Harn-Galle-Secretionsorgane ansah, und fanden sich genöthigt zu erklären: die Malpighischen Gefässe sind specifische Harnorgane (Schindler).

Meine eigenen Versuche, die ich an den Malpighischen Gefässen des *Hydrophilus piceus* anstellte, führten ebenfalls zur Deutung von Harnausscheidung. Die Zahl der Malpighischen Gefässe beträgt beim *Hydrophilus* 6; sie sind paarweise an den Seiten des Verdauungscanals vertheilt, folgen im Allgemeinen dem Verlaufe desselben und indem sie oft in grösserem oder geringerem Masstabe Krümmungen und Verschlingungen bilden, scheinen sie denselben gleichsam zu umweben und schmiegen sich sehr oft denselben sogar an. Durch ihre eigenthümlich gelbbraune Farbe fallen sie dem Auge sogleich auf; doch ist die Präparirung derselben ihrer Zartheit halber sehr schwierig, und erfordert viel Ruhe und Geduld. Nach einigen Forschern wie

<sup>26</sup> In Meckel's Archiv. f. Physiologie Bd. II. 1816. p. 629.

<sup>27</sup> AUDOUIN: Calculs trouvés d. l. canaux biliaires d'un Cerf. volant. (Ann. d. scienc 2<sup>o</sup> Ser. T. v. p. 129.)

<sup>28</sup> WAGNER: Zootomie 1843. p. 99.

<sup>29</sup> HELLER: Harnsäure ein reich. Excret der Schmetterlinge (Arch. f. Chem. u. Mikros. Wien. 1844. p. 132.)

<sup>30</sup> DÄVY: Some observations on the excrements of Insect. (Transact. of the Entom. Soc. of London 2. p. 18.)

<sup>31</sup> VAN DER HOEWEN: Handbuch d. Zoologie I. S. 245.

<sup>32</sup> CARUS: System der thier. Morphologie 1853.

<sup>33</sup> VOGT: Zoologische Briefe 1851. I. Bd. p. 106.

<sup>34</sup> SIEBOLD: Vergleichende Anatomie der Wirbellosen 1848.

<sup>35</sup> BERGMAN, LEUCKART: Anatomie u. Physiologie 1851. p. 212.

<sup>36</sup> BARSCH: Untersuchung üb. d. Chyl. u. uropoëtische System d. Blatta orientalis. Wien 1858.

<sup>37</sup> SCHINDLER: Beiträge z. Kennt. d. Malp. Gefässe d. Insekten (in Zeitschr. f. wiss. Zoologie XXX. B. p. 658).

<sup>38</sup> CUVIER: Ueber die Ernährung der Insecten p. 124.

<sup>39</sup> MECKEL: Micrographie etc. p. 142.

CUVIER und THANHOFFER münden diese Gefässe an zwei Stellen in den Verdauungscanal, nach meinen Untersuchungen hingegen, die ebenfalls die Ansicht der neuern Forscher bekräftigen, existirt wie bei allen übrigen Insekten nur eine einzige Mündungsstelle und dieselbe ist rectalis. *Sie findet sich dort, wo der Mitteldarm an den Enddarm grenzt, also unmittelbar unter dem Pylorus, wo der Verdauungscanal sich etwas erweiternd den schon oben besprochenen Wulst bildet.*

Ihre Länge schwankt zwischen 9—10 cm; sie sind fast überall gleich breit (0·5 mm.) und die Oberfläche eines Gefässes beträgt demnach 141·75 □mm. oder aber die Oberfläche sämmtlicher Gefässe zusammen 805·5 □mm., was in Bezug auf die ähnlichen Organe anderer Insekten sehr viel erscheint; denn so beträgt z. B. bei *Periplaneta orientalis* 412 □mm., bei *Gastropacha* aber 440 □mm. die Gesamtoberfläche der Malpighischen Gefässe.

Jedes Gefäss lässt bei 150—200-facher Vergrösserung von Aussen nach Innen folgende Theile recht gut unterscheiden:

1. eine aus lockerem Bindegewebe bestehende äussere Membran,
2. eine sehr stark homogene, structurlose mittlere Membran und
3. eine Reihe von Drüsenzellen, die an deren innerer Oberfläche reihenweise geordnet gleichsam einen mittleren Canal des Gefässes bilden.

Die äussere Membran (*membrana externa*) kann man nur selten sehen, da sie bei der Präparation zumeist zerrissen und unkenntlich wird, weshalb mehrere Forscher, wie LEYDIG, MECKEL, THANHOFFER selbe nicht einmal erwähnen. Um so deutlicher, schärfer und besser tritt stets die zweite Membran oder die eigene Wandung der Gefässe (*membrana propria* s. m. *interna*) hervor, die jeder Structur entbehrt; denn trotz ihrer ziemlichen Dicke (0·8—0·9  $\mu$ .) war ich selbst bei 600—800-facher Vergrösserung nicht im Stande an ihr selbst die geringste Structur wahrzunehmen; auch ist sie nur sehr schwach tingirbar. Die Grösse der die innere Wandung der Malpighischen Gefässe auskleidenden Drüsenzellen ist ziemlich beständig; auch lassen sie in histologischer Beziehung keinerlei Unterschied unter einander erkennen, obgleich LEYDIG bei seinen Untersuchungen gerade in dem obwaltenden Unterschiede dieser Zellen einen solchen von zweierlei Gefässen aufzufinden glaubte. Selbst im Inhalte wird ein Unterschied dieser Zellen nicht bemerkbar, denn sie sind alle einander ähnlich braun gefärbt und von gleicher körniger Structur.

Die Form der Drüsenzellen ist mehr oder weniger rundlich, zuweilen länglich, sehr oft vielseitig, niemals aber flach. Ihre Grösse schwankt zwischen 15—25  $\mu$ ; 80—90  $\mu$ . grosse Zellen, wie sie MECKEL gesehen, konnte ich in keinem Falle auffinden. Mit ihren Wänden schmiegen sie sich ziemlich eng einander an, doch kann man hie und da oft auch Zwischenräume sehen; ihr relativ grosser Zellkern zeigt einige Unregelmässigkeit; er ist zumeist von länglich ovaler — kurz elliptischer — oder rundlicher Form, zumeist central und nur seltener wandständig. Sein grösserer Durchmesser schwankt

zwischen 4—6  $\mu$ ., er besitzt einen ziemlich grossen nucleolus und manchmal selbst einen Kernpunkt.

Der Inhalt der Zellen ist charakteristisch gelblich-braun gefärbt und zeigt sehr viele winzige und grössere Plasmakörnchen, die in der lebenden Zelle sich zumeist sternförmig um den Zellkern ordnen. Die mit Alkohol behandelten lebenden Zellen werden nach dem Absterben fleckig, wobei dann auch besagte Anordnung der Plasmakörnchen sich auflöst.

Der Verlauf und das Verhältniss der Tracheen ist für die Malpighischen Gefässe sehr charakteristisch. Sie bedecken in grosser Menge die Gefässe und indem sie dem Verlaufe derselben folgen, verzweigen sie sich immer in feinere und feinere Aestchen, bis sie endlich so fein enden, dass man selbst bei 400—600-facher Vergrösserung die übrigens so charakteristische Querstreifung nicht mehr wahrnehmen kann. Sie dringen bis zur *Membrana propria* und enden hier; in die Drüsenzellen selbst gelangen sie niemals, wenigstens ergaben es so die Untersuchungen LEYDIG's, THANHOFFER's, SCHWINDLERS, MECKEL's und auch die meinigen.

Das flüssige, breiartige körnige Sekret der einzelnen Drüsenzellen sammelt sich in dem ungefähr dreimal so breiten als dicken Centralcanale der Gefässe an. In demselben findet man kleinere grössere, glänzende farblose rundliche Körperchen, welche zumeist concentrische Schichtung zeigen und deshalb stark an Stärkekörnchen erinnern (siehe Fig. 8 Taf. V.); bei geringem Drucke des Deckgläschens fallen dieselben stets in radialer Richtung in mehrere Theile auseinander. Sie sind schwach lichtbrechend, lösen sich im Wasser schwer, leicht in Alkalien und diluirten Säuren, bleiben jedoch in Aether und Alkohol vollständig ungelöst. Mit Wasser erwärmt lassen sie folgende Veränderungen an sich wahrnehmen. Zunächst wird die äussere Oberfläche der Körnchen gänzlich oder nur zum Theile uneben bis holperig; sie bekommt zapfenartige Fortsätze, zwischen welchen dann auch äusserst feine nadelartige Gebilde auftreten; bald hierauf verschwindet die im Anfang so gut wahrnehmbare concentrische Schichtung und endlich lösen sie sich ohne jedwede Zersetzung gänzlich auf. Alles dies' in Betracht ziehend obliegt es weiter keinem Zweifel, dass diese Körperchen Leucinkrystalle, mithin also solche organische Gebilde sind, welche auch schon von andern Forschern (SCHINDLER, SCHWARZENBERG u. s. w.) bei den Insekten gefunden wurden.

Das Eintrocknen des im Centralcanale sich befindlichen Sekretes brachte auch ich mehrmals in Anwendung und erzielte damit stets günstige Resultate. Die auf diese Weise erhaltenen Krystalle zeigt Tafel V. Im Allgemeinen ging ich beim Eintrocknen auf folgende Weise vor: ich nahm vorsichtig die Malpighischen Gefässe von frisch getödteten Käfern und brachte sie auf ein Uhrgläschen; da die Gefässe eines einzigen *Hydrophilus* voraussichtlich zu einem geringen Resultate geführt hätten, verwendete ich zu diesem Zwecke stets 8—10 Käfer. Hierauf liess ich sie bei Hinzugabe einiger Tro-



pfen destillirten Wassers  $\frac{1}{2}$ —1 Stunde lang ruhig stehen, nahm dann von der so erhaltenen Flüssigkeit etwas auf den Objectträger und liess dies bei geringer Erwärmung langsam eintrocknen.

Unter den auf diese Weise erhaltenen Krystallen waren solche, die schön ausgebildet an die Gestalt eines Prisma erinnerten. Bei Hinzugabe von ein wenig Salzsäure lösten sie sich ohne Brausen auf, in Essigsäure blieben sie unauflöst. Dass diese Krystalle aus oxalsaurem Kalk bestanden, war also deutlich zu erkennen (siehe Fig. 7 Taf. V). Ferner erhielt ich auch sehr schöne, verhältnissmässig aber sehr kleine Harnsäure-Krystalle, deren Gestalt an rhombische Täfelchen erinnerte und deren schwach gelbliche Farbe wie auch ihre Unlösbarkeit in Salzsäure und Ammon sie von allen ähnlichen Gebilden deutlich unterschied. Endlich fanden sich noch ganze Gruppen von nadelförmigen Krystallen vor (siehe Taf. V. Fig. 6), welche wahrscheinlich aus dem bei den Käfern sehr stark verbreiteten harnsäurigen Natron bestanden.

Die bekannte Murexid'sche Prüfungsmethode brachte ich ebenfalls in Anwendung und erzielte bei derseben ähnliche Erfolge, insofern nach Eintrocknung der Flüssigkeit die rothe Farbe der zurückgebliebenen Masse sofort das Vorhandensein von Harnsäure verrieth. Und somit kann auch ich nach obigen Resultaten, den Ansichten SCHINDLER's, BASCH's, HEROLD's und anderer Forscher huldigend — zweifelsohne bestätigen, dass

1. *die Malpighischen Gefässe des Hydrophilus eigentlich schlauchartige Drüsen sind und dass dieselben*
2. *physiologisch betrachtet vorzüglich zur Harnausscheidung dienen.*

\*

Zum Schlusse erachte ich es noch für meine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. THEODOR MARGÓ meinen innigsten Dank auszudrücken für die ausserordentliche Bereitwilligkeit, die er mir in der Leitung meiner Untersuchungen durch gütigen Rath und Gewährung aller nöthigen Mittel im zoologischen Institute der k. ung. Universität zu Budapest zu Theil werden liess.

## ERKLÄRUNG VON TAFEL V.

- Fig. 1. Verdauungscanal des Hydrophilus in natürl. Grösse. *oe.* = Oesophagus; *v.* = ventriculus; *i. c.* = Dickdarm; *i. r.* = Mastdarm; *M.* = Malpighische Gefässe.
- « 2. Verdauungscanal des Hydrophilus in ursprünglicher Lage und natürlicher Grösse. *v.* = Magen; *i. r.* = Mastdarm.
- « 3. Malpighi'sches Gefäss im Längsschnitte. (Vergrösserung ocul. 3; object. 8.)
- « 4. Malpighi'sches Gefäss im Querschnitte. (Vergr. wie bei Fig. 3.)
- « 5. Schleifsteinförmige Harnsäurekrystalle aus den Malpighischen Gefässen. (Vergr. ocul. 4; obj. 8.)
- « 6. Harnsäurige Natronkrystalle aus den Malpighischen Gefässen. (Vergröss. die frühere.)
- « 7. Oxalsäure Kalkkrystalle aus den Malpighischen Gefässen. (Vergr. dieselbe.)
- « 8. Leucinkörper in natürlichem Zustande aus den Malpighischen Gefässen. (Vergr. ocul. 4; obj. 8.)
- « 9. Leucinkörperchen in erwärmtem Zustande.
- « 10. Chitinmembran aus dem Vorderdarme des Hydrophilus. (Vergr. ocul. 3; object. 8.)
- « 11. Chitinmembran aus dem Mitteldarme. (Vergr. ocul. 4; obj. 8.)
- « 12. Querschnitt aus dem Mitteldarme des Hydrophilus *a.* = äussere Hüllmembran aus Bindegewebe; *b.* = Bindegewebs-Membran (*membr. externa*), welche die einzelnen Drüsen umschliesst; *c.* = Structurlose Membran der Drüsen (*membr. interna* s. *membr. propria*); *d*<sub>1</sub> = äussere Epithelzellen; *d*<sub>2</sub> = Drüsenzellen; *e.* = Muskelschicht; *g.* = Endothelschicht; *h.* = Chitinintima; *i.* = Einmündung der Drüsen. (Vergr. ocul. 2; obj. 5.)
- « 13. Querschnitt des Mastdarmes. *a.* = Hüllmembran aus Bindegewebe; *b.* = Muskelschicht; *c.* = Endothelschicht; *d.* = Chitinintima. (Vergr. ocul. 4; object. 5.)
- Die Linsen beziehen sich auf ein Hartnack'sches Mikroskop.

Pag. 131.

## ÜBER DIE BEGATTUNG DER GEKRÖNTEN KREUZSPINNE (EPEIRA DIADEMATA CL.)

Von ADOLF LENDL in Budapest.

(Taf. VII. und eine Figur im Text.)

Ich hatte einigemale Gelegenheit die Begattung dieser Spinnen zu beobachten; bevor ich jedoch darüber spreche, will ich in Kürze den anatomischen Bau der Copulationsorgane beschreiben, da die Ergebnisse meiner Untersuchungen in mehreren Punkten von den bisher bekannten Beschreibungen abweichen.

Von den durch die reifen Eier stark aufgetriebenen Ovarien führt ein kurzer aber weiter gemeinsamer Oviductus Taf. VII (2. *od.*), der in der Rima transversalis vaginalis (3. *a*) mit einer grossen Scheidenöffnung (3. *b*) mündet. Diese Oeffnung ist in der Geschlechtsspalte verborgen und durch einen dreieckigen Lappen bedeckt. Vor der Geschlechtsspalte befinden sich die weiblichen Copulationsorgane (1. *z*). Sie bilden einen  $\frac{1}{2}$  mm. hohen Vorsprung, der von drei starken Chitinblättchen begrenzt wird und zwar zwei seitlichen (3. *c*) und einem obern (3. *d*). Dort, wo diese Chitinblättchen zusammenstossen (3. *f*), bilden sie kleine Lücken, die als Mündungen der in die Receptacula seminis (3. *g*) führenden starken Chitinröhren zu betrachten sind.

Vom Rand des obern Chitinblattes entspringt der Clavus (3. *e*), der geringelt und oft über 1 mm. Länge besitzt und leicht auf und ab biegsam ist. Er mag beim Uebertragen des Spermas in Anwendung kommen. Die Receptacula seminis (4.) sind dickwandige beinahe schwarze Reservoirs, nierenförmig ausgebuchtet. Neben der einführenden Röhre (4. *h*), entspringt eine andere ableitende Röhre (4. *i*), die aber nicht in den Oviductus mündet, wie man das hoffen könnte, sondern sie biegt unter dem seitlichen Chitinblättchen des Schlosses hervor und endigt in einer gekrausten, langsam verschwindenden Rinne (3. *k*, 4. *k*). — In dieser Rinne fliesst das Sperma aus dem Receptaculum seminis herab und kann die aus der Scheidenöffnung heraustretenden Eier befruchten; dies ist die Ansicht Vieler und wäre äussere Befruchtung. Meiner Ansicht nach aber fliesst das Sperma wohl in



dieser Rinne herab, um aber von hier durch die Querspalte und Scheidenöffnung in den Oviductus zu gelangen, und dort begegnen die Spermatozoiden den Eiern. Das Weibchen legt ihre Eier gewöhnlich in zwei Partien, die eine oft 2—3 Wochen später; das Sperma in den Receptacula seminis mag wohl für die zweite Partie aufbewahrt werden, während die Eier der ersten Partie durch jenes Sperma befruchtet werden, welches das Männchen gleich in den Oviduct überträgt. Dass nicht der beim Legen der Eier entstehende Druck die Receptacula seminis zum Herausfliessen des Spermas bringen kann, ist leicht einzusehen, da ihre Wandung äusserst dick und hart ist. Die zuerst abgelegten Eier werden immer im Oviductus befruchtet und so ist es auch für die später abgelegten wahrscheinlicher, dass sie nicht äusserlich, sondern ebenfalls im Oviduct mit dem Sperma zusammentreffen.

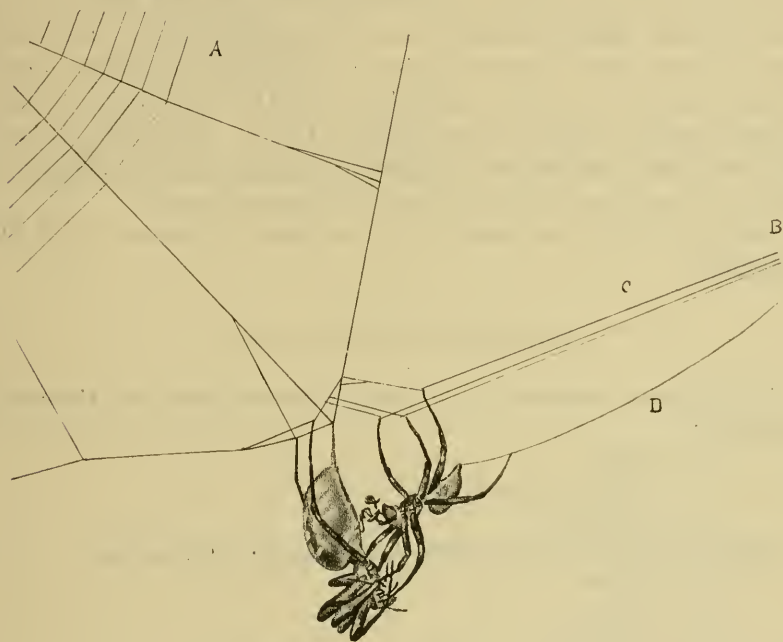
Die Hoden liegen im Abdomen; die langen Samenröhren münden in der zwischen den Respirationsorganen liegenden Spalte, wie beim Weibchen; aus der dort befindlichen Geschlechtsöffnung quillt das Sperma hervor, wahrscheinlich künstlich durch den Willen des Thieres hervorgerufen, wie das MENGE von *Lymphia* und *Agalena* angibt,\* wobei der Samen auf Fäden eines Netzes entleert wird und von diesen nimmt ihn das Männchen auf seine Palpen.

Bei *Epeira diademata* habe ich einmal während der Paarung ein ejaculationsartiges Vorquillen des Spermas beobachtet.

Die Copulationsorgane des Männchens sind sehr complicirt. Die unteren Glieder (6. *a*, *b*, *c*, *d*, *e*) der Palpen sind den entsprechenden Theilen der Weibchen ähnlich; das 6. Glied (6. *f*), (Cymbium) ist kahnförmig; in seine Vertiefung zurückgezogen finden die eigentlichen Copulationsorgane Schutz. Aus der Mitte der Vertiefung des Cymbiums erhebt sich mit einem dünnen Stiel eine schwach chitinisirte, häutige, ganz lichte Blase, (6. *h*), die MENGE «spiralisch gewundener Muskel», LEBERT «Pulvinar elasticum» genannt hat. Sie ist einziehbar durch innere Muskeln und kann wieder hervorgeschnellt werden. Auf ihrem oberen Pole sitzen verschiedene Gebilde und zwar ist unter diesen jener Theil am grössten, welcher das Sperma zu übertragen hat. Er besteht aus einem Grundglied (6. *i*) und einem mit diesem in Gelenkverbindung stehenden Endtheil (6. *k*), aus dem Endtheil wächst das Spermophorum (6. *l*) hervor. Dieses ist an der inneren Seite löffelförmig ausgehöhlt und dient zur Aufnahme des Spermas. Das Sperma wird wahrscheinlich auf einen Faden geleert und von dort kommt es auf das Spermophorum, wozu dieser Theil gut benützt werden kann, da die Ränder der löffelförmigen Vertiefung zweimal ausgebuchtet sind und so zum Herabstreifen des Spermas vom Faden eingerichtet sind. Ich habe während der Paarung befindliche Männchen untersucht und Sperma nur im Spermophorum

\* MENGE A.: Ueber die Lebensweise der Arachniden.

phorum gefunden, alle übrigen Theile waren trocken. Von der Vertiefung führt eine Rinne bis an die gekrümmte Spitze (6. *m*) des Spermorphorus, die vielleicht zum Abfließen des Spermas dient, da diese gekrümmte Spitze gerade in die Mündung der in die Receptacula führenden Röhren passt. Ausserdem kann das Männchen das Spermorphorum in die Vaginalöffnung einbringen. Der Clavus des Weibchens richtet wahrscheinlich das Spermorphorum in diese Oeffnung oder in jene. Ausserdem findet sich noch ein hakenförmiger kleiner Theil (6. *n*) am Ende des das Spermorphorum tragenden Gliedes, in welchem die Röhre mündet, welche den Ausführungsang einer im Cymbium befindlichen Drüse bildet. Dieser hakenförmige Theil passt eben-



falls in die Mündung der in die Receptacula führenden Röhren. Die übrigen kleinen Glieder der Blase aufsitzend dienen wahrscheinlich zum Fassen des Schlosses.

Die homologen Theile sind auch an den Gangbeinen zu finden. Jedes Gangbein besteht aus acht Gliedern, das achte (Klauenglied)\* ist sehr klein und in eine Vertiefung des siebenten zurückgezogen. Das Cymbium entspricht dem 6. Gliede der Gangbeine, die Blase (6. *h*) ist die sehr erweiterte

\* BRANDT u. RATZBURG: Medizinische Zoologie, p. 88, MENGE: Ueber die Lebensweise d. Arachniden p. 16.

Gelenkhaut zwischen dem 6. und 7. Gliede. Aus dem achten Gliede (6. *k*), ist das Spermothorium (6. *l*) hervorgewachsen und die hakenförmige Spitze (6. *m*) entspricht der Krallen. Meine Ansicht beruht auf anatomischen und embryologischen Studien.

Die Paarungszeit dauert in Budapest und Südungarn von Mitte September bis Mitte October. Die Paarung selbst habe ich immer nur bei schönem Wetter Mittag und Nachmittag beobachtet; spät Abends nie. Das Männchen baut sich (S. die beiliegende Figur) ein kleines Nest (*A*) in der Nähe des Netzes (*B*) vom Weibchen, wo es wartet und hin und wieder hinausrennt und über die verbindende Brücke (*C*) auch auf das Netz des Weibchens läuft, um es zur Paarung zu bewegen. Bei der Paarung hängt das Weibchen an den zwei hintersten Füßen, mit dem Bauch gegen das Männchen, dieses aber mit dem Rücken abwärts, wie es die Zeichnung zeigt. Das Uebrige ist zum grössten Theil bekannt (MENGE). Das Weibchen verfolgt selten das Männchen und dieses verliert vielleicht nie sein Leben durch das Weibchen, da es zur grossen Vorsicht einen Faden (*D*) von der andern Seite der Brücke zieht und an diesem hinabfallend leicht aus dem Bereiche des Weibchens kommt, das über die Brücke nicht gehen kann.

Die Eier werden von Anfang bis gegen Ende November gelegt, oft in zwei Partien.

#### ERKLÄRUNG ZU TAFEL VII.

1. Fig. *Epeira diademata* Cl. ♀. Theil der unteren Fläche des Abdomen 10. Vergrösserung.

*cl* = clavus.

*r* = rima transversalis.

*z* = epigyne.

2. Fig. Längsschnitt (schematisch) durch dasselbe. 10. Vergröss.

*cl* = clavus.

*z* = epigyne.

*od* = oviductus.

3. Fig. *Epeira diademata* Cl. ♀ Epigyne. 60. Vergröss.

*a* = rima transversalis vaginalis.

*b* = Geschlechtsöffnung.

*c* = seitliche Platte der Epigyne.

*d* = obere Platte der Epigyne.

*e* = clavus.

*f* = Öffnung der einführenden Röhren des Recept. sem.

*g* = receptaculum seminis.

*k* = gekrauste Falte.

4. Fig. *Epeira diademata* Cl. Receptaculum seminis aus der Epigyne genommen. 120. Vergröss.

*f* = Öffnung der einführenden Röhre.



*h* = einführende Röhre.

*i* = ausführende Röhre.

*k* = gekrauste Falte.

5. Fig. *Epeira diademata* Cl. Querschnitt (schematisch) der Epigyne.

*g* = receptaculum seminis.

6. Fig. *Epeira diademata* Cl. ♂ Taster.

*a* = Maxilla.

*b* = Trochanter.

*c* = Femur.

*d* = Genu.

*e* = Tibia.

*f* = Cymbium.

*h* = Blase (pulvinar elasticum).

*i* = Pars basalis.

*k* = Pars terminalis.

*l* = Sperrophorum.

*m* = Spitze des Sperrophorum.

7. Fig. *Lyniphia*. ♂. Brücke zur Aufnahme des Sperma (Nach Menge).

8. Fig. *Agalena labyrinthica* ♂. Brücke zur Aufnahme des Sperma. (Nach Menge.)

Pag. 142.

# MORPHOLOGISCH-PHYSIOLOGISCHE BEITRÄGE ZUR KENNTNISS DER HEXARTHRA POLYPTERA, SCHM.

EINE VON DER KÖN. UNG. NATURHISTORISCHEN GESELLSCHAFT GEKRÖNTE PREISSCHRIFT.\*

Von Dr. EUGEN DADAY in Klausenburg.

(Tafel VIII, IX.)

Als ich mein im Sommer 1882 in verschiedenen Gegenden Siebenbürgens gesammeltes zoologisches Material durchsuchte, fand ich zwischen den bei *Seeligstadt* (im Grosskokler Comitatz) aus einem kleinen Sumpfe gesammelten Thierchen eine *Nauplius*-Larven-ähnliche Form, deren innere Organisation und vorderer Körpertheil aber ganz auf Räderthierchen erinnerte. Vorherin konnte ich es nicht entscheiden, ob mir ein Räderthierchen, oder eine *Nauplius*-Larve irgend einer *Crustacee* vorliegt; spätere Untersuchungen überzeugten mich, dass ich mit einem sehr interessanten *Räderthierchen* zu thun habe. Aus der mir zur Verfügung stehenden Literatur entnahm ich sobald, dass ein ähnliches Räderthierchen bis jetzt nur aus Egypten und aus England bekannt ist, nämlich das von L. SCHMARDA entdeckte *Hexarthra polyptera* und das von HUDSON beschriebene *Pedalion mira*. Vergleichende Studien überzeugten mich davon, dass die von mir untersuchte Form mit den obengenannten identisch ist, weshalb ich sie auf Grund der Priorität nach SCHMARDA *Hexarthra polyptera* nannte und HUDSON's *Pedalion mira* als Synonym betrachtete.

Der Umstand, dass die *Hexarthra polyptera* bis jetzt nur aus Egypten und aus England bekannt war, während sie im übrigen Fauna-Gebiet Europa's und speciell in Ungarn noch gar nicht beobachtet wurde, ferner auch ihre Organisations-Verhältnisse, in Folge deren sie ein sehr auffallendes Verbindungsglied zwischen den Rotatorien und Crustaceen bildet, bewog mich dies interessante Thier näher zu untersuchen.

Der vorgelegten Aufgabe entsprechend, gebe ich zuerst die anatomi-

\* Die Ausgabe dieser Arbeit wurde durch theilweise Subvention der kön. ung. Naturhistorischen Gesellschaft unterstützt.

schen Verhältnisse, aber so, dass zugleich auch die hystologisch-physiologischen Ergebnisse dargeboten werden.

Die beiliegenden Abbildungen wurden nach mikroskopischen Präparaten naturgetreu gezeichnet. Zur Enumeration der Literatur bemerke ich, dass ich ihr Verzeichniss mit dem grossen Werke EHRENBURG's beginne, in dem alle dieses Thema betreffenden früheren Arbeiten von ihm in Betracht genommen und gewürdigt worden sind.

#### LITERATUR-VERZEICHNISS.

1. EHRENBURG: Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Leipzig. 1838.
2. LEYDIG: Ueber den Bau und die systematische Stellung der Räderthiere. Z. f. w. Z. VI. B. 1. H.
3. VOGT C.: Einige Worte über die system. Stellung der Räderthiere. Z. f. w. Z. VII. B. 3. H. p. 193.
4. SCHMARDA L.: Zur Naturgeschichte Aegyptens. Denkschrift der kais. Akademie der Wissenschaften. Math. Naturw. Classe VII. B. 1854.
5. BURMEISTER: Noch einige Worte über die systematische Stellung der Räderthiere. Z. f. w. Z. VIII. B. 1. H. p. 152.
6. GRENACHER: Einige Beobachtungen über Räderthiere. Z. f. w. Z. XIX. B. 4. H. p. 483.
7. HUDSON: On a new Rotifer. The Monthly Microscopical Journal. 1871. sept. 1. p. 121. Pl. XCIV.
8.     "    Note on Pedalion mira. Loc. cit. 1871. november 1. pag. 215.
9.     "    Is Pedalion a Rotifer? Loc. cit. 1872. nov. 1. pag. 209. Pl. XXXIII.
10. DEBY J.: Is not the Rotiferous genus Pedalion of *Hudson* synonymous with *Herarthra* of L. *Schmarda*? Journal Roy. Micr. Soc. 1879. Vol. II. pag. 384.
11. HUDSON: Note on Mr. *Deby's* paper with cuts. Journ. Micr. Soc. 1879. Vol. II. pag. 386.
12. BARTSCH S.: Rotatoria Hungariae. Budapest. 1877.
13. ECKSTEIN K.: Die Rotatorien der Umgegend von Giessen. Z. f. w. Z. XXXIX. B. 3. H. pag. 343.
14. CARUS-GERSTAECKER: Handbuch der Zoologie. II. B. 1863. p. 415—421.
15. GOSSE PH. H.: On the structure, functions and homologies of the manducatory organs in the class. Rotifera. Phil. Transactions of the Royal Soc. of London. Vol. 146. 1856. p. 419.
16. METSCHNIKOW E.: *Apsilius lentiformis*, ein Räderthier. Z. f. w. Z. XVI. B. pag. 346.
17. SEMPER C.: *Trochosphaera aequatorialis*. Das Räderthier der Philippinen. Z. f. w. Z. XXII. B. p. 311.
18. RAY LANKASTER: Remarks on Pedalion. Quarterly Journ. Microsc. Scien. N. S. XII. 1872. p. 338.
19. BARROIS: L'embryogenie du genre Pedalion. Revue scientif. XIII. 1877. p. 303.



20. BÜTSCHLI O.: Untersuchungen über die freilebenden Nematoden und die Gattung *Chaetonotus*. Z. f. w. Z. XXVI. B. p. 363.
21. CLAUS C.: Ueber die Organisation und die systematische Stellung der Gattung *Seison*. Festschrift zur Feier des 25-jährigen Bestehens d. k. k. zool. bot. Gesellschaft in Wien. 1876.
22. " Zur Kenntniss der Organisation von *Seison*. Zool. Anzeiger, 1880. pag. 548.
23. GIARD A.: The *Orthonectida*, a new Class of the Phylum of the Worms. Quart. Journ. of Miscr. Science. New ser. XX. 1880. p. 225.
24. DADAY J.: Adalékok a Rotatoriák ismeretéhez. Erd. muz. egyt. évkönyvei. II. köt. 6. sz.
25. " *Oecistes crystallinus* Term. rajz. füzetek 3., 1879, 250.
26. CLAUS C.: Grundzüge der Zoologie. Marburg und Leipzig. 1872.
27. PARÁDI K.: Az intracellularis emésztés különös tekintettel az Örvényférgekre. Orv. term. tud. Értesítő. VIII. évf. p. 271.
28. THANHOFFER L.: Adatok a zsírfelszívódáshoz. M. tud. Akad. term. tud. Érték. II. köt. 10. sz. 1873.
29. METSCHNIKOW E.: Zur Lehre über die intracelluläre Verdauung niederer Thiere. Zool. Anzeiger. 1882. Nr. 113. pag. 310.
30. JEFFERY PARKER: On the histology of *Hydra fusca*. Quart. Journ. of Miscr. Sc. Apr. 1880. p. 223.
31. SOMMER F.: Die Anatomie des Leberegels, *Distoma hepaticum*. Z. f. w. Z. XXXIV. B. 4. H. p. 578.

## ÄUSSERE KÖRPERFORM.

Unter den Organisationsverhältnissen, welche die *Hexarthra polyptera* mit den Crustaceen und besonders mit den Nauplius-Larven in nähere Beziehung bringen, steht in erster Reihe die Form des Körpers, weshalb sie jenen mehr gleicht, als irgend anderen Rotatorien. Man findet zwar auch zwischen den Rotatorien einige, deren äussere Körperform mehr-minder eiförmig ist, so z. B. bei einigen Formen der *Hydatineen*, besonders bei der *Hydatina senta*, ferner bei allen Formen der *Polyarthreen*, so auch bei dem Genus *Anurhæa*, *Asplanchna* und *Ascomorpha*, aber deshalb ist die Körperform bei keiner der erwähnten so auffallend und so sehr ähnlich den *Nauplius*-Larven der kleinen Copepoden, als die der *Hexarthra polyptera*. Ein vergleichender Blick auf die 1. Figur der beigelegten VIII. und IX. Tafel und auf die Abbildungen der von C. VOGT oder von C. CLAUS gegebenen *Nauplius*-Larven kann sobald zur Ansicht führen, dass die *Hexarthra polyptera* in Hinsicht ihrer allgemeinen Körperform thatsächlich auf *Nauplius*-Larven erinnert. Ihr Körper ist nämlich eiförmig, vorn breit, hinten dagegen gespitzt und obgleich er ganz walzenförmig ist, deshalb ist sowohl seine Rücken- als auch seine Bauchseite bemerkbar, was besonders an den inneren Organen in Ansicht tritt, hauptsächlich dann, wenn man in

Betracht nimmt, dass bei den bis jetzt bekannten Rotatorien das Ovarium ventral unter dem Darmkanal, dieser hingegen dorsal und endlich, dass das Nervencentrum ober dem Schlunde liegt.

Die Körperregionen sind zwar mässig abgesondert, aber nicht so scharf, dass man die Kopf-, Rumpf- und Apical-Region bestimmt am ersten Blicke von einander unterscheiden kann. Die Kopfreion ist sammt dem Räderorgane ziemlich vom Rumpfe geschieden und dadurch erinnert die *Hexarthra* an die Formen der *Philolincen*. Der Rumpf ist dagegen mit der Apicalregion verschmolzen und nur jene zwei Querfurchen deuten mässig die Apicalregion an, welche den hinteren Körpertheil in zwei Segmente zu theilen scheinen, aber thatsächlich nicht theilen, weil sie nur oberflächlich verlaufen. Auch in dieser Hinsicht erinnert die *Hexarthra* auf junge *Nauplius*-Larven, insofern ihr Rumpftheil den Kopfbrusttheil jener ganz repräsentirt, in welchem das Nervencentrum, der Schlund, der Kaumagen, der Darm liegt mit einem Theile des Ovariums, während die von Querfurchen begrenzten zwei Segmente, das heisst der Endtheil des Körpers dem Abdomen der *Nauplius*-Larven entspricht, indem sich am ersten Segmente ventral die Genitalöffnung befindet, an der Spitze des zweiten Segmentes hingegen ein wenig rückwärts gekehrt die Afteröffnung mündet.

Uebrigens beweist die Aehnlichkeit der obengenannten Körperregionen der *Hexarthra* mit dem Kopfbruststücke und Abdomen der *Nauplius*-Larven auch der Umstand, dass am vorderen Rumpftheile der *Hexarthra* an der Basis des Räderorgans im Kreise sechs ruderartige Anhänge entwickelt sind, welche sowohl ihrer Form, als auch ihrer Thätigkeit nach ganz den *Nauplius*-Larven, respective Gliedmassen der Copepoden ähnlich sind und unterscheiden sich natürlich nur dadurch, dass die Ruderfüsse bei den *Nauplius*-Larven und den Copepoden an der Bauchseite des Kopfbruststückes befestigt sind, bei der *Hexarthra* hingegen — wie erwähnt — am vorderen Rumpftheile im Kreise gelagert vorkommen. Die Aehnlichkeit der zwei letzten Segmente des *Hexarthra*-Körpers mit dem Abdomen der *Nauplius*-Larven und überhaupt den Copepoden illustirt ausser den obengenannten Merkmalen, nach welchen die Genitalöffnung an der Bauchseite, die Afteröffnung hingegen ebenfalls abgesondert an der Spitze des letztes Segmenten münden, auch jener Umstand, dass vom letzten Segmente des *Hexarthra*-Körpers, an der Bauchseite von einander ziemlich entfernt, zwei fingerförmige, walzige, an ihren Spitzen bewimperte Fortsätze entspringen, welche an die am Abdomenende der Copepoden sich befindenden Furcalanhänge auffallend erinnern. Und die Aehnlichkeit beider Bildungen ist um so augenscheinlicher, weil die Afteröffnung in allen Fällen zwischen und ober ihnen an der Rückenseite mündet.

Die *Hexarthra polypfera* ist ohne Zweifel in Hinsicht ihrer äusseren Form eine der interessantesten Rotatorien, welche ein Uebergangsglied bildet

zu den Arthropoden auf Grund der *Nauplius*-Larven der Crustaceen und verbindet die Rotatorien mittels der *Triarthra longiseta* und *Polyarthra platyptera* mit den Copepoden. Die an der Bauchseite der *Triarthra longiseta* befestigten drei walzigen und borstenförmigen, bewegbaren Anhänge, so auch die an den Körperseiten der *Polyarthra*en büschelförmig angeläuften federförmigen Flossen sind ganz homolog und zugleich auch analog mit den flossenförmigen Anhängen der *Hexarthra* und erreichen in denselben sozusagen ihre ideale, vollkommene Form.

Betrachtet man das Thier an der Bauchseite, so sieht man von der Mitte des letzten Segmentes von der Mittellinie beiderseits je einen walzigen, unten dicken, in der Mitte sich verschmälernden und an der Spitze aufgetriebenen, fingerförmigen Fortsatz entspringen (Tafel VIII. Fig. 1, 2 und Tafel IX. Fig. 1, 2 o. f.) die ich Furcalanhänge nenne in Folge ihrer morphologischen Aehnlichkeit, die zwischen ihnen und zwischen der Copepodenfurca besteht. Diese Furcalanhänge bilden eine continuirliche Fortsetzung des Körpers, welche vom Körperintegument bedeckt sind. In ihrem Innern bemerkt man auch bei der stärksten Vergrößerung nur ein körniges Plasma, welches dem unter dem Integument sich befindenden körnigen Plasma der Matrix ganz gleich ist und mit dieser in continuirlicher Verbindung steht. Die die Furcalanhänge bedeckende äussere Schichte ist eine einfache, durchsichtige, structurlose Cuticula, welche ganz glatt ist und nur bei der Spitze der Furcalanhänge erheben sich aus ihr feine Wimper, die sich undulirend bewegen.

Die Rotatorien — wie bekannt — charakterisiren zwei, selten drei am Fussende befestigte, lancettförmige Plättchen, an deren Spitze durch eine kleine Oeffnung sogenannte Kittdrüsen münden, mit Ausnahme der *Tubicolarinen*-familie, wohin z. B. *Oecistes crystallinus*, *Stephanoceros Eichhornii*, *Melicerta ringens*, *Conochilus Volvox*, *Lacinularia socialis* und die *Floscularia*-Arten zu reihen sind. Die Forscher benannten jene kleinen Plättchen mit dem Namen «Finger». Die Furcalanhänge der *Hexarthra* wären also mit jenen zu vergleichen, aber man kann die zwei Bildungen nicht für homonom betrachten, weil z. B. bei der *Hexarthra* weder die Kittdrüsen vorkommen, noch die Furcalanhänge, ihrer Form und ihrer Stellung wegen, für jene Function befähigt sind, welche die obengenannten Finger bestreiten. Und in der That stehen die Furcalanhänge der *Hexarthra* ohne Analogie unter den Rotatorien und wenn sich überhaupt eine sehr geringe Aehnlichkeit zum Typus zeigt, so kann diese nichts Anderes sein, als dass doch einige Rotatorien bekannt sind, bei denen keine Finger, sondern nur Wimper an der Fusspitze vorkommen, so z. B. bei allen Formen des *Pterodina*-Genus. Deshalb glaube ich mich nicht zu irren, wenn ich behaupte, dass die bewimperten Furcalanhänge der *Hexarthra* dieselbe physiologische Aufgabe bestreiten, welche die Pterodinen mit den Wimpern



ihres Fusses, sie bewirken nämlich das Schwimmen durch die undulirende Bewegung derselben. Ausser diesen bestreiten aber die Furcalanhänge der *Hexarthra* auch noch eine andere physiologische Aufgabe, nämlich sie dienen als Stützpunkte den abgelegten Eiern, welche das Mutterthier solange an ihrer Bauchseite mit sich schleppt, bis die kleinen Embryonen vollkommen entwickelt sind.

Zuletzt will ich bemerken, dass L. SCHMARDA von den Furcalanhängen weder in seinen Zeichnungen, noch in dem Texte eine Erwähnung macht. HUDSON bemerkte jene Gebilde ganz richtig und zeichnete sie zwar schematisch, aber naturtreu, und äusserte sich auch darüber, dass die Wimper derselben sehr schwer zu beobachten sind, ohne dass er von der wesentlichen Beschaffenheit jener Gebilde Daten geliefert hätte.

### INTEGUMENT.

Die *Hexarthra polyptera* gehört in Hinsicht ihres Integuments zu jenen Rotatorien, deren Körper von einer biegsamen Cuticula bedeckt ist und insofern gleicht sie den Formen der *Hydatineen*-, *Philodineen*- so auch der *Polyarthreen*- und *Asplanchnen*-Familien. Im Integument der *Hexarthra* kann man, wie bei allen Rotatorien, zwei Schichten unterscheiden, nämlich die Cuticula und die Hypodermis. Die Cuticula wird von einem dünnen, durchsichtigen, sehr biegsamen und structurlosen Häutchen gebildet, die in Bezug ihrer chemischen Eigenschaften in naher Beziehung steht zur Chitinsubstanz der Arthropoden, und wie es LEYDIG schon bewiesen hat, widersteht jene Cuticula allen chemischen Reagenzen, wie die Chitinsubstanz, und ich überzeugte mich durch Anwendung von Kalilauge darüber, dass die Epidermis der *Hexarthra* eine wirkliche Cuticula ist, die an allen Punkten des Körpers gleich dick ist und nicht nur die Oberfläche des Körpers bedeckt, sondern auch durch die Mundöffnung in den Schlund, ja sogar in den Kaumagen hinein dringt und hier die Kiefer bildet und dadurch einen bestimmten Beweis liefert, dass auch der Kaumagen aus den eingestülpten Zellen des embryonalen Epiblast entstanden ist. Ferner findet man auch Fortsetzungen der Cuticula in der Afteröffnung und im Mastdarme und sogar, obgleich in geringer Ausdehnung, auch in der Genitalöffnung. Bemerkenswerth ist auch der Umstand, dass die Cuticula bei den Segmenten gering einsinkende Leisten bildet, die besonders an der Rückenseite gut entwickelt sind und den Muskeln Heftungspunkte bieten, gerade so, wie das Chitingerüst bei den Arthropoden.

Die Hypodermis ist ebenfalls am ganzen Körper verbreitet, besteht aus einer feingranulierten Protoplasmasubstanz, in welcher hie und da zerstreut kleine ovale Zellkerne sichtbar sind. Diese Protoplasmaschicht bildet, wie dies LEYDIG dargethan,\* ein auffallend modificirtes Bindegewebe, einen

\* Loc. cit. pag. 104.

letzten Rest der unverändert gebliebenen, während der Fortbildung des Embryos sich von einander entfernenden bald zerfallenden Zellen der Furchungskugel. Dieses bestätigt der Umstand, dass die Zellkerne von einander in gleicher Entfernung liegen und dass die Protoplasmaschicht einen den Körperraum umfassenden Schlauch bildet. Die Hypodermis ist in den Furchalanhängen, welche sie ganz ausfüllt, am stärksten entwickelt, ferner an der Basis des Räderorgans, von wo sie mit sehr feinen Fortsetzungen in die Lappen des Räderorgans hinein reicht, gerade so, wie bei der *Lacinularia socialis*, oder wie bei den Arten der *Philodineen*-Familie. Auch die flossenförmigen Anhänge sind mit der Hypodermis ausgefüllt.

Von der Function der Cuticula habe ich in physiologischer Hinsicht zu bemerken, dass sie nicht nur zur Schützung des Körpers, sondern auch zur Befestigung der Muskeln dient durch den oben genannten, in die Leibeshöhle hineinragenden Leisten. Die Hypodermis scheidet in erster Reihe die Cuticula aus und ist in dieser Hinsicht analog und zugleich auch homolog mit der Chitinogenen Schichte der Arthropoden; aber sie hat ausserdem auch an der Bildung der inneren Körperwand einen Antheil, und einige Fortsätze von ihr fixiren zufällig auch manche innere Organe. Analoge Fälle sind von LEYDIG bestätigt, der sich in dieser Hinsicht auf die *Asplanchna Sieboldii* und auf die *Notommata centrura* beruft.

Zum Integument gehören auch jene mächtigen, befiederten Borsten, die an der Spitze der flossenförmigen Anhänge entspringen, insofern alle als Bildungen der Cuticula zu betrachten sind. Diese mächtigen Borsten sind an den in der Mittellinie der Bauch- und Rückenseite entspringenden flossenförmigen Anhängen ganzrandig und etwas gebogen, während die an den Seitenanhängen geschlängelt sind. Charakteristisch ist die dichotomische Verzweigung der Spitzborsten aller flossenförmigen Anhänge, deren einzelne Zweige entgegengesetzt einwärts gebogen sind. Diese Spitzborsten charakterisirt auch ihre bulbosartig aufgetriebene Basis, ihre dünne Mitte und dass ihre dichotomische Verzweigung von der Basis ziemlich fern beginnt.

L. SCHMARDA zeichnet alle diese Borsten verzweigt, HUDSON hingegen stellt sie alle einfach dar. Auf Grund meiner Beobachtung kann ich kaum zweifeln daran, dass sich beide Forscher irrten, indem bei unserem Thiere, wie ich es oben dargethan habe, sowohl verzweigte, als auch einfache Borsten vorkommen. Was die Mächtigkeit der Borsten anbelangt, da kann man kaum zweifeln daran, dass die vergrößerte Oberfläche der flossenförmigen Anhänge die Schnelligkeit der Ortsbewegung befördert, wozu sie besonders ihre entgegengestellten zahlreichen zarten Börstchen befähigen, deren Structur sehr wohl an die Fiederborsten der Ruderantennen von Cladoceren erinnert.

## DAS RÄDERORGAN.

Das Räderorgan der *Hexarthra* ähnelt im Allgemeinen dem der *Asplanchna*-Arten; es ist vom Rumpfe durch eine halsartige Verjüngung abgesondert, wie es Taf. VIII und IX, Fig. 1 darstellt. Diese Figuren geben ein ziemlich deutliches Bild davon, dass das Räderorgan eigentlich einen bewimperten Kranz bildet, der in der Mitte des Rückenrandes sehr schwach gewölbt ist, die Mitte des Bauchrandes aber an beiden Seiten durch eine kleine Einsenkung ausgebuchtet und so zu sagen lappig ist. Das Räderorgan bildet aber keinen continuirlichen Kranz, weil ihn die kleinen Läppchen unterbrechen, indem sie ein wenig gewölbt sich einwärts biegen und dadurch erinnern sie an die Zeichnungen Hudson's. Uebrigens ergänzt den Kranz des Räderorgans die bewimperte Lippe.

Die Hauptsubstanz des Räderorgans besteht aus graugranulirtem Protoplasma, welches der Hypodermis angehört. Das Protoplasma erfüllt aber nicht das ganze Räderorgan als ringförmige Masse, denn es ist, wie es die beigelegten Figuren auch zeigen, nur in der Basis jenes Organes in grösserer Menge entwickelt, während es im Randtheile nur in kleinen, dünnverzweigten Fortsätzen vorkommt. Bemerkenswerth ist auch der Umstand, dass hier solche Zellen, wie bei den verschiedenen Rotatorien und hauptsächlich bei vielen *Hydatineen* und *Brachioneen* bekannt sind, gar nicht vorkommen, indem dieselben hier von der Hypodermis substituirt werden.

Die Masse der Räderorgansubstanz vermehren auch noch die Endigungen mehrerer Muskel, welche die Bewegung der verschiedenen Organe, so auch das Zurückziehen und das Ausstülpen des Räderorgans bewirken; von diesen aber werde ich bei der Behandlung des Muskelsystems entsprechende Erläuterung darthun.

Schon HUXLEY, später LEYDIG und in neuester Zeit ECKSTEIN leiteten die Aufmerksamkeit der Forscher darauf, dass bei vielen Rotatorien zwei Wimperreihen, respective zwei Räderorgane vorkommen, von welchen das äussere mit stärkeren Wimpern behaftet, einfach nur zum Hervorbringen einer mächtigen Wassersprudel dient, während das innere, mit feineren Wimpern bedeckt, zur Aufgabe hat die durch das äussere Organ herbeigebrachte Nahrung in die Mundöffnung zu bringen. Es ist auch aus der von HUDSON gegebenen Abbildung (Pl. XLIV, Fig. 3) klar ersichtlich, dass auch die *Hexarthra* ein doppeltes Räderorgan besitzt. Aber HUDSON zeichnet dasselbe weder in einen übrigen Abbildungen, noch macht er im Texte seine Erwähnung davon. Auch ich konnte mich nicht darüber überzeugen und blieb deshalb bei der Ansicht, dass die *Hexarthra* thatsächlich nur ein einfaches Räderorgan besitzt und das muthmassend innere bildet die bewimperte Lippe.

Die *Hexarthra* befördert zwar durch die Function ihres Räderorgans



die Ortsbewegung, aber dasselbe hat bei ihr keine so grosse Rolle, wie bei den übrigen freischwimmenden Rotatorien, indem die flossenartigen Anhänge bei ihr als specielle Bewegungsorgane fungiren. In dieser Hinsicht nähert sich die *Hexarthra* den festsitzenden *Tubicularinen* und ihr Räderorgan dient fast ausschliesslich zum Hervorbringen einer Wassersprudel, durch welche reiche Nahrung zu ihrer Mundöffnung gespült wird.

### BEWEGUNGSORGANE.

Die *Hexarthra polyptera* stimmt in Bezug ihres Bewegungsorganes mit dem *Triarthra*- und *Polyarthra*-Genus überein und unterscheidet sich von jenen nur dadurch, dass während bei letzteren die Bewegungsorgane fast primitiv sind, dieselben bei ihr einen hohen Grad der Entwicklung erreichten, indem bei ihr als Bewegungsorgane jene flossenförmigen sechs Anhänge dienen, die kreisrund an der Basis des Räderorgans, also am Schultertheil des Rumpfes befestigt sind und dem Thiere eine sehr charakteristische Form und auffallendes Aeussere verleihen.

L. SCHMARDT stellt sowohl in seiner Abbildung, als auch in seiner Beschreibung die *Hexarthra polyptera* so dar, als wenn ihre flossenförmigen Anhänge paarweise an der Bauchseite nach einander liegen möchten und zwar so, als wenn das erste und mächtigere Paar von einander etwas entfernt gegen die Körperseiten, das nachfolgende, geringere Paar hingegen in der Nähe der Mittellinie, und zuletzt das dritte und kleinste Paar gerade in der Mittellinie des Körpers befestigt wäre. Diese Lagerungsverhältnisse sind wahrscheinlich von L. SCHMARDT nicht gesehen, sondern nach der Analogie der Nauplius-Larven dargestellt worden.

HUDSON behauptete mit Recht auf Grund eigener Beobachtung, dass die flossenförmigen Anhänge der *Hexarthra* an der Schulter des Rumpfes, an der Basis des Räderorgans im Kreise sich erheben. Ebenso lieferte er auch correcte Beiträge dafür, dass nicht alle flossenförmigen Anhängen gleich sind, wie das L. SCHMARDT glaubte, sondern dass der an der Bauchseite befestigte grösser ist, als die anderen, von welchen er auch sich durch seine Form unterscheidet.

Die Resultate meiner Forschungen stimmen mit den Behauptungen HUDSON'S überein, und überzeugten mich davon, dass die flossenförmigen sechs Anhänge thatsächlich an der Schulter des Rumpfes im Kreise befestigt sind und zwar so, dass man das Thier von unten betrachtet drei, von oben ebenfalls drei Anhänge bemerkt, (Taf. VIII. Fig. 1 und Taf. IX. Fig. 1) indem ganz natürlich der Körper allentfalls je drei Anhänge unsichtbar macht. Die flossenförmigen Anhänge sind nachdem so vertheilt, dass einer in der Mittellinie der Bauchseite, einer hingegen in der der Rückenseite sich erhebt, während je zwei beiderseits einander entgegengesetzt befestigt sind. Charakteristisch bleibt für alle Anhänge, dass — wie es Taf. VIII. und IX.

Fig. 1 beweist — alle aus einer breiten Basis entspringen, welche aufgeblasen und mehrmals eingeschnürt und etwas walzenförmig ist, während alle an ihrer Spitze lappig aussehen.

Der flossenförmige Anhang der Mittellinie von der Bauchseite, wie das schon HUDSON bewiesen und ich erwähnt habe, ist etwas stärker, länger und auch in Hinsicht seiner Form verschiedener. Beigelegte Taf. VIII. Fig. 1 stellt es deutlich dar, dass dieser Anhang von einer breiten Basis entspringend sich etwas verschmälert und beiläufig in der Mitte durch eine scharfe Linie in einem Basal- und Apical-Glied sich differenzirt (Taf. VIII. Fig. 1 *hc*). Das Basalglied ist gänzlich walzenförmig, besonders sein Vordertheil, an welchem man verschiedene Anschwellungen und Vertiefungen bemerken kann, seine zweite Hälfte hingegen ist etwas zusammengedrückt und fast ganz glatt, aber an den Spitzen seines Endrandes erhebt sich je ein ziemlich starker, etwas auswärts gebogener Fortsatz. Das Apicalglied ist ganz zusammengedrückt, an der Basis etwas breiter, an seinem rechten Rande entspringen drei kurze, starke, von einander gleich entfernte und aufwärts gestreckte, spitzige Fortsätze und ausser diesen drei, von einander gleich entfernte, linksgebogene, lange, starre, befiederte Borsten. An dem linken Rande hingegen erhebt sich einer mit dem ersten der rechten Seite und einer mit dem dritten Fortsatze entgegen gesetzter, ebenfalls spitziger und aufwärts gerichteter Fortsatz, und ausser diesen drei von einander gleich entfernte sich rechts biegende befiederte Borsten. — Von der Spitze des Apicalgliedes entspringt ebenfalls eine breite, fast bulbosartige, stark befiederte Borste, die sobald unweit von der Basis sich dichotomisch verzweigt; die Zweige sind einwärts gekrümmt.

Der Dorsal-Anhang beginnt ebenfalls mit einer breiten Basis, gerade in der Mitte des Körpers (Taf. IX. Fig. 1 *hae*), entgegengesetzt dem Ventral-Anhänge, verschmälert er sich sehr schwach. Auch ihm theilt im zweiten Drittheile eine scharfe Linie in ein Basal- und Apicalglied. Das Basalglied ist in seinen ersten zwei Drittheilen walzenförmig, an der Oberfläche mit mehreren Anschwellungen und Vertiefungen gekennzeichnet, während sein hinteres Drittheil etwas zusammengedrückt ist. Das Apicalglied beginnt mit einer breiten Basis, in der Mitte ist es beiderseits etwas ausgebuchtet, an seiner Spitze hingegen ausgebreitet und sehr zusammengedrückt. An dem Rande seiner Spitze entspringen vier einfache, linksgebogene, gefiederte Borsten, an ihrem linken Rande hingegen von einander gleich entfernt ebenfalls eine einfache, gefiederte, aber rechts gebogene Borste; zuletzt entspringt von ihrem Endpunkte so auch von ihrem ventralen Anhang mit einer breiten bulbosförmigen Basis eine dichotomisch verzweigte, starke Borste, deren Verzweigungen gerade so gebogen sind, wie die der Ventral-Anhänge.

Die beiden Seiten-Anhangpaare ähneln ihrer äusseren Form nach den am Rücken befestigten, aber jene zwei Anhänge, welche an den Rücken-

seiten sich erheben, unterscheiden sich nicht nur von diesen, sondern auch von den an der Bauchseite seitwärts sich erhebenden und zwar insofern die äussere Spitze des Basalgliedes etwas hervorsteht und daran eine ziemlich lange Geissel trägt, welche in der That nichts anderes ist, als der Endapparat jenes mächtigen Nerven, respective Ganglions, der in den inneren Winkel des Basalgliedes tretend sich durch das ganze Basalglied quer erstreckt. Es unterscheidet sich ferner sowohl dieses, als auch das an der Bauchseite stehende Anhangpaar von den am Rücken und an der Bauchseite seitwärts befestigten flossenförmigen Anhängen dadurch, dass an der Spitze ihres sehr stark zusammengedrückten Endgliedes beiderseits je vier geschlängelte, befiederte Borsten entspringen (Taf. VIII. und IX. Fig. 1 *c*<sup>1</sup> *c*<sup>2</sup>); ebenso von geschlängelter Form ist auch die gabelige Spitzborste.

Alle flossenförmigen Anhänge bilden ziemlich leere Cylinder, respective leere Plättchen, in welchen man eine ziemlich dicke Protoplasmaschicht, als letzten Rest der Hypodermis finden kann. Auch findet man in ihnen mit ihren Seiten parallel verlaufende Muskelfasern entwickelt, welche in den Spitzen endigen. In den rückseitigen Seitenanhängen findet man auch noch, wie oben erwähnt, je einen mächtigen Nerven, der sich bis in die äussere Spitze des Basalgliedes erstreckt, wo er dann mit einem ziemlich grossen Ganglion endigt (Taf. IX. Fig. 1 *ci*). Von diesen Muskelfasern, so auch von dem Verlauf der Nerven will ich nun nicht eingehender sprechen, weil ich eine genauere Beschreibung später bei der Betrachtung des Muskel- und Nervensystems zu geben mir vorbehalte.

Was die physiologischen Verhältnisse und zwar die Function dieser oben kurz charakterisirten Anhänge betrifft, kann man kaum zweifeln daran, dass sie ausschliesslich zur Ortsbewegung dienen und dass sie solche Bewegung durch den Gebrauch ihrer quergestreiften Muskelfasern ganz gut vollbringen können. Diese flossenförmige Anhänge erheben sich nämlich, in Folge der antagonistischen Function der Muskelfasern, bald vorwärts, bald biegen sie sich rückwärts, während sie auf das Wasser mächtige Schläge messen und dadurch ihren Körper rythmisch, so zu sagen springend, vorwärts schleudern, wozu die Abflachungen der Endglieder und die von diesen entspringenden befiederten Borsten einen sehr guten Dienst leisten, indem alle diese Bildungen zur Vergrösserung der Flossenoberfläche sehr Vieles beitragen. Uebrigens kann man die Function dieser Organe mit der Thätigkeit der Ruderfüsse der Copepoden und besonders der der Nauplius-Larven vergleichen und illustriren, deren Ortsbewegungen mit den der *Hexarthra polyptera* sehr übereinstimmen.

Ausser diesen speciell zur Ortsveränderung dienenden Anhängen, die ich ihrer Form und ihrer Function halber für Ruderorgane halte und einfach «*Ruder*» nenne, stehen auch noch manche andere Organe bei ihr im Dienste der Ortsbewegung, so kann z. B. wie ich es schon oben erwähnt



habe, auch das Räderorgan Ortsbewegungen verursachen durch die Bewegung seiner Wimper, wodurch die Ruder rückwärts an den Körper gelegt, eine gleichförmige vorwärts haltende Bewegung, respective eine drehende Schwingung entsteht. Auch die Muskel des Körpers nehmen Antheil an der Ortsbewegung und von diesen, abgesehen von jenen, die die Ruder bewegen, muss man speciell den an der Rückenseite verlaufenden Rumpfmuskel als solchen betrachten und anerkennen; aber dieser Muskel, welchen ich ebenfalls später bei der Betrachtung des Muskelsystems näher beschreiben werde, befördert nur in einem sehr geringen Grade Ortsbewegungen, verursacht fast ausschliesslich die Contraction des Rumpfes.

### MUSKELSYSTEM.

Der Verlauf der einzelnen Muskel ist den verschiedenen Aufgaben entsprechend sehr verschieden und in dieser Hinsicht kann man *Ring-, Flügel-, Rumpf-* und *Rudermuskel* unterscheiden, welchen Unterschied auch ich in meiner nächstfolgenden Beschreibung vor Augen halten werde. Ausser diesen besitzen auch das Tastrohr, der hintere Körpertheil, respective die Genitalöffnung und die Furcalanhänge ihre eigenen Muskel, von welchen ich den ersteren *Tastmuskel*, die übrigen wegen ihres Verlaufs *Schrägmuskel* nennen werde.

Zwischen den von der Bauchseite sichtbaren Muskeln bemerkt man an der Basis des Räderorgans von vorn herein zwei Muskel, welche einen Halbkreis bildend von einer Seite zur anderen verlaufen, diese nenne ich *Ringmuskel* (Taf. VIII. Fig. 1 *hi*<sup>1</sup>, *hi*<sup>2</sup>) und zwar nicht nur deshalb, weil sie einen Halbring bilden, sondern weil sie sich bis zur Rückenseite erstrecken, auch diese durchlaufen und einen wirklichen Ring bilden. Der obere Ringmuskel (Taf. VIII. Fig. 1 *hi*<sup>1</sup>, Taf. IX. Fig. 1 *hi*<sup>1</sup>) bildet einen geradliegenden Ring, während der untere (Taf. VIII. und IX. Fig. 1 *hi*<sup>2</sup>) etwas gewölbt ist und zwar so, dass er in der Mittellinie des Körpers an den oberen anliegt, während er gegen die Körperseiten sich etwas herunterbiegt. Diese Muskel beobachtete auch Hudson und lieferte auch Abbildungen von ihnen, stellte aber den Verlauf des unteren nicht ganz richtig dar.

Die Aufgabe dieser zwei Ringmuskel besteht, wie das schon aus ihrer Stellung und ihrem Verlauf sichtbar ist, darin, dass sie das Räderorgan nach der Retraction verschliessen, wodurch der Frontaltheil des Thierchens etwas gewölbt und ganz glatt wird, die Muskel hingegen verkürzen sich und der obere wird dem unteren ähnlich gewölbt.

Auch unter dem unteren Ringmuskel sind zwei Muskel bemerklich, die in der Mittellinie des Körpers spitzwinklig entspringen und sich seitwärts allmählig von einander entfernen. Die Stellung und Form derselben erinnert sehr an die ausgebreiteten Flügel eines Vogels, weshalb ich sie *Flügelmuskel* nenne (Taf. VIII. und IX. Fig. 1 *si*). Diese Flügelmuskel entsprin-

gen, wie oben erwähnt, in der Mittellinie des Körpers und zwar an der Basis des bauchständigen Ruders, sozusagen an einem und demselben Punkte, weshalb sie so vorkommen und den Eindruck machen, als wenn sie ein zusammenhängendes Ganzes bilden möchten. Wenn die Ruder sich rückwärts biegen, so bilden die Flügelmuskel an ihrem äusseren Rande einen schwachen Bogen, während wenn die Ruder sich vorwärts bewegen, so hebt sich der Anheftungspunkt jener Muskel aufwärts und dadurch wird ihr oberer Rand etwas eingebogen, aber gegen die Körperseiten hin bleiben sie in allen Fällen entfernt von einander befestigt an der Basis der lateralen Ruder. Solche Flügelmuskel findet man aber nicht nur an der Bauch-, sondern auch an der Rückenseite entwickelt, deren Anheftung und Verlauf mit den oben erwähnten ganz gleich ist. Ein kleiner Unterschied besteht nur darin, dass sie an der Basis der dorsalen lateralen Ruder befestigt sind. Hudson macht von diesen Flügelmuskeln gar keine Erwähnung, ich halte es aber für wahrscheinlich, dass er sie mit dem Muskel des ventralen Ruders verwechselt hat, indem er sie an ihrem gemeinsamen Ursprungspunkte ungetheilt, im weiteren Verlaufe hingegen getheilt darstellt.

Die Aufgabe und Function des Flügelmuskels beschränkt sich exclusive auf die Bewegung der Ruder, trotzdem kann man sie nicht allein für Musculi levatores und flexores, als vielmehr für tensores betrachten und ihre Aufgabe ist die ruderbewegenden Muskel in ihrer Function zu unterstützen, was ganz deutlich jener Umstand beweist, dass wenn die Ruder rückwärts schlagen, auch das schmale Ende dieser Flügelmuskel rückwärts tritt, hingegen aber, wenn die Ruder vorwärts schlagen, so hebt sich auch das schmale Ende, respective der Anheftungspunkt dieser Flügelmuskel nach vorn.

An der Rückenseite verlaufen mehr Muskel, als an der Bauchseite; man findet nämlich hier ausser den Ring- und Flügelmuskeln im Rumpfe des Thieres mit der Längsachse theils parallel, theils von dieser sich etwas abbiegend Längsmuskel, die ich, indem sie im Rumpfe verlaufen, *Rumpfmuskel* nenne (Taf. IX. Fig. 1 iz). Hudson zeichnet sechs solche Rumpfmuskel, ich aber konnte deren nur drei unterscheiden und zwar einen beträchtlich grossen, gerade in der Mittellinie der Rückenseite und zwei kleinere an beiden Seiten des Rumpfes. Es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass zwei der von Hudson angegebenen Rückenmuskeln keine Rumpfmuskel, sondern Rudermuskel sind, welche an der Basis des Räderorgans entspringen und dadurch den Forscher sehr leicht irreleiten können.

Der in der Mittellinie des Rumpfes verlaufende Rumpfmuskel ist der mächtigste in der ganzen Muskulatur des Körpers; er bildet ein breites Band, welches an der Basis des Räderorgans an sieben Punkten entspringt und sich allmählig ausbreitend bis zur ersten Querfurche des Körpers reicht, wo er an einem von der Epidermis schwach eingestülpten Kamme, dem Entspringungsende entsprechend, aus sieben Fasern besteht.

Die bilateral verlaufenden Rumpfmuskel entspringen ebenfalls an der Basis des Räderorgans und zwar einzeln an fünf Punkten, von da verlaufen sie schräg auswärts und hängen ober dem grossen Rumpfmuskel sich an. Dieselben haben ebenfalls eine bandförmige Form und bestehen einzeln aus fünf Fasern.

Die beschriebenen drei Rumpfmuskel bewirken das Ein- und Ausstülpen des Räderorgans, besonders der im Räderorgane in verschiedenen Richtungen verlaufenden Aeste.

Während der Retraction dieser Muskel ist das Räderorgan eingestülpt, bei Erschlaffung derselben erscheint das Räderorgan an der Stirne und seine Wimper beginnen ihre Function.

Indem ein jedes Ruder eigene Muskel besitzt, muss ich dieselben je nach den Rudern besonders und einzeln beschreiben.

Das ventrale Ruder besitzt, wie schon oben erwähnt, zwei Muskel, welche randständig mit dem Rande parallel verlaufen und zwar so, dass sie sowohl in Hinsicht ihrer Anheftung, als auch ihres Verlaufs mit einander ganz übereinstimmen. Diese Muskel entspringen nämlich in der ventralen Mitte des Rumpfes, respective an der ersten Ringfurche, verlaufen eine Strecke lang gerade, dann dringen sie in Ruder hinein und bilden da, wenn das Ruder rückwärts schlägt, einen Bogen, wenn es sich hingegen nach vorn bewegt, ist ihr ganzer Verlauf gerade. Diese Muskel sind bei ihren Anheftungspunkten, respective bei ihrem Beginne breit, aber verschmälern sich allmählig in ihrem weiteren Verlaufe, bis sie endlich an ihren Endungspunkten, d. h. in der Spitze des Ruders ganz verjüngt endigen (Taf. VIII. Fig. 1).

Das dorsale Ruder besitzt ebenfalls zwei Muskel, welche sowohl morphologisch, als auch in ihrem Verlauf mit den ventralen ganz übereinstimmen, weshalb ich eine nähere Beschreibung derselben für überflüssig halte um so mehr, da ihre grosse Aehnlichkeit ein Vergleich der beigelegten Abbildungen leicht bestätigen kann. (Verg. Taf. VIII. und IX. Fig. 1.)

Die Muskel der ventralen Seitenruder sind aber interessanter und ihr Verlauf auffallender. Bei diesen entspringt immer der eine Muskel mit zwei Aesten an der Basis des Räderorgans und zwar an jener Seite, an welcher auch das Ruder liegt, (Taf. VIII. Fig. 1 *cz*<sup>1</sup>) und verläuft mit dem Rande des Ruders parallel bis an die Spitze desselben, der andere Muskel hingegen entspringt an der entgegengesetzten Körperseite mit einem Aste beiläufig in der Mitte des ersten Körpersegments am hinteren Körpertheil und nachdem er sich schräg gegen die Mittellinie gebogen, ins Ruder eintritt, verläuft er ebenfalls mit dem Rande parallel bis zu seiner Spitze (Taf. VIII. Fig. 1 *cz*<sup>2</sup>). So verlaufen sich die Muskel beider ventralen Seitenruder und zwar der eine des rechten Seitenruders entspringt an der linken Körperseiten während der des linken Ruders an der rechten Körperseite sich anheftet.

Der Verlauf der Muskel von den dorsalen Seitenrudern gleicht dem der



ventralen Ruder, mit dem Unterschiede, dass bei diesen beide Muskel an demselben Punkte entspringen und zwar so, dass beide Muskel der rechten Seitenruder an der linken Seite des Rumpfes vor der ersten Querfurche, die der linken Seitenruder hingegen an der rechten Seite des Rumpfes den vorherigen entgegengestellt entspringen. Diese Muskel liegen bei ihren Anheftungspunkten sehr nahe aneinander, aber entfernen sich in ihrem weiteren Verlaufe allmählig gegen die Mittellinie des Körpers von einander, bis sie zuletzt an den entgegengesetzten Seiten der Seitenruder sich erstrecken. (Taf. IX. Fig. 1.)

Diese Ruder-muskel verursachen die Bewegungen der Ruder, insofern sie durch ihre Contraction die Ruder vorwärts bewegen, während ihrer Erschlaffung hingegen sich rückwärts dieselben biegen.

Die zur Genitalöffnung und zu den Furcalanhängen verlaufenden Muskel entspringen an der Rückenseite und erstrecken sich schräg rückwärts, weshalb ich dieselben *Schrägemuskel* nenne. Sie entspringen so ziemlich im ersten Segmente des Rumpfes und endigen bei der Genitalöffnung und bei dem Furcalanhange, wo sie sich in zwei Aeste spalten (Taf. VIII. und IX. Fig. 2 *f i.*), der eine Ast bewirkt das Oeffnen und das Schliessen der Genitalöffnung, der andere hingegen bewegt den Furcalanhang.

Der Tastcylinder besitzt zwei unverzweigte Muskel; der eine von diesen erstreckt sich an dem oberen, der andere an dem unteren Rande des Tastcylinders und beide verursachen die Seitwärtsbewegungen desselben. (Taf. IX. Fig. 5. *tiz.*)

Die Lagerung der beschriebenen Muskel ist folgende: oben findet man die Ringmuskel, unter diesen die der Seitenruder und dann die der Mittelnruder; noch tiefer liegen die Flügelmuskel und ganz unten die Rumpfmuskel, sowie diese Lagerungsverhältnisse Taf. IX. Fig. 1 darstellt.

Zuletzt habe ich noch zu bemerken, dass ich jenen Muskel, welchen Hudson in der Lippe zu bemerken glaubte und zeichnete, gar nicht beobachten konnte, weshalb ich der Meinung bin, dass derselbe nicht existire und dass jenen Forscher ein Ast irgend eines mittleren Rumpfmuskels irre geleitet hat, den er als Lippenmuskel hielt und zeichnete.

Vom histologischen Baue der Muskel kann ich kaum das Wenige bestätigen, dass alle quergestreift sind, ferner dass die dünneren einer Muskelfaser entsprechen, die dickeren resp. die Rumpfmuskel hingegen Muskelfaserbündel, wie bei *Triarthra longiseta*, darstellen, was aus dem Vergleiche meiner Zeichnungen mit denen von GRENACHER geliefert leicht ersichtlich ist, (Z. f. w. Z. XIX. Bd. Taf. XXXVII. Fig. 3).

In den Flügelmuskeln und zwar in ihren den Seitenrändern zugewendeten Theilchen bemerkte ich ober den Querstreifen ein ovales, körniges Körperchen (Taf. IX. Fig. 4 *m*<sup>1</sup>), welches ich wegen seiner Lage für einen Muskelzellkern halte, wozu mich auch der Umstand bewog, dass ich in jenen

zwei nucleolusartige Körperchen unterscheiden konnte, in Folge dessen ich die einzelnen Fibrillen als primitive Muskelfaser betrachte und auffasse.

Es kommen auch glatte Muskelfasern in den einzelnen Organen vor, so zum Beispiel im Kaumagen, in der Wand der contractilen Blase und der Eileiter, welche in die erste Gruppe der bei den Rotatorien festgestellten Muskelfasern zu rechnen sind, insofern sie ganz homogene, elastische Fasern darstellen.

### NERVENSYSTEM.

Den Centralpunkt des Nervensystems der *Hexarthra polyptera* bildet ein ober dem Schlunde liegendes Ganglion, gerade so, wie bei den bis jetzt bekannten übrigen Rotatorien, mit Ausnahme der *Lacinularia socialis*, bei welcher nach LEYDIG, das Gehirn-Ganglion ober dem Kaumagen liegende vier Ganglien bilden, die denen von ECKSTEIN gezeichneten, an der Basis des Räderorgans an beiden Seiten des Schlundes bei der *Euchlanis dilatata* vorkommenden Ganglien ähnlich sind. (Loc. cit. Fig. 33.)

Das Gehirnganglion ist so ziemlich viereckig, etwas flach von grau-granulirter Substanz, in welcher man die Ganglienzellen und in diesen je einen rundlichen Kern mit Kernkörperchen sehr gut unterscheiden kann. (Taf. IX. Fig. 1. *ag* und Fig. 3.) Ihr oberer Rand ist schmaler als der untere und in der Mittellinie desselben ist ein schwacher Einschnitt sichtbar, der wohl daran hindeutet, dass das Gehirnganglion ursprünglich aus der Verschmelzung zweier Ganglien entstand. Die Seitenränder des Gehirnganglions convergiren vorwärts gegen die Körpermittellinie. Der hintere Rand ist dreilappig.

Das Gehirnganglion ist in ein feines, structurloses Häutchen gehüllt, welches auch auf die Nerven sich erstreckt und diese ihrer ganzen Länge nach bedeckt. Zwischen den grossen Ganglien-zellen bemerkt man feine Nervenfibrillen, die man als Achsen der aus den Ganglienzellen entspringenden Nerven betrachten kann. Besonders an jenen Punkten kommen diese gut zur Ansicht, an welchen die Nerven entspringen, indem hier die Zellen nur aus granulirtem Protoplasma bestehen.

Aus diesem Gehirnganglion entspringen drei Nervenpaare und ein unpaarer Nerv und zwar aus beiden Ecken ihres oberen Randes die *Nervi optici*, aus beiden Ecken des hinteren Randes die *Tastnerven*, welche in den dorsalen Seitenrudern sich verlaufen; unweit von diesen je ein Nerv, welche der Bauchseite zutreten, über deren Verlauf und physiologische Bedeutung konnte ich aber nicht ins Reine kommen. Und endlich entspringt ein unpaarer Nerv aus der Hinterrandmitte des Gehirnganglions, verläuft im Tastcylinder und ist deshalb als Tastnerv zu betrachten.

Die *Nervi optici* treten vorwärts den Augen zu, sind anfangs dick, verschmälern sich aber gegen den Augenflecken (Taf. IX. Fig. 1 *sig*). Ihr Verlauf und ihre Form kommt so ziemlich ein paar Hörnern gleich. Der Tast-

nerv der Ruder ist anfangs ebenfalls breit, verschmälert sich aber seinem Ende zu und endigt in der äusseren Spitze des Basalgliedes der Ruder (Taf. IX. Fig. 1 *ei*). Die anatomischen Verhältnisse glaube ich in Taf. IX. Fig. 1. unter *sig* und *ci* so ziemlich genau gegeben zu haben. Auf Grund ihres histologischen Baues sind diese Nerven unter die marklosen, oder Remak'schen Fasern zu reihen, insofern innerhalb der dünnen Nervenhiillen nur sehr feine Fibrillen zu unterscheiden sind, besonders bei Anwendung chemischer Reagentien. Eine Verzweigung und besonders die Endigungen der Nerven konnte ich nicht erforschen, so blieb mir auch unbekannt der Verlauf jenes Nervs, welcher in der Nähe des Tastnervs in den Rudern entspringt. (Siehe Taf. IX. Fig. 3 *lig*.) Es schien mir wahrscheinlich, dass dieser Nerv sich verzweigt und die inneren Weichtheile innervirt.

### SINNESORGANE.

Von den äusseren Sinnesorganen der *Hexarthra polyptera* kannte L. SCHMARDa allein das Sehorgan; HUDSON constatirte auch das Tastorgan mit seinem differenzirten Endungsapparate, welches er in seinen Abbildungen und seiner Beschreibung näher behandelt.

Auf Grund meiner Forschungen kann ich als sicher behaupten, dass das Tastorgan der *Hexarthra* wirklich gut entwickelt ist, aber von ihren Endungsapparaten konnte ich nur den Tastcylinder und ihre Endungsformen in dem Borstenbüschel unterscheiden, steife Borsten, die sich am Räderorgan anderer Rotatorien vorfinden, kommen hier gar nicht vor. So konnte ich auch das Sehorgan gut unterscheiden, andere Sinnesorgane, oder auch nur für solche zu haltende Bildungen kamen mir nicht zur Ansicht.

Das specielle Tastorgan, nämlich der Tastcylinder, erhebt sich in der Rückenmittellinie zwischen dem Räderorgan und dem Rückenruder (Taf. VIII. Fig. 1 *t*) aus einer breiten Basis; sein Grundtheil ist ziemlich dick, verjüngt und verschmälert sich aber gegen sein Ende. Seine Oberfläche ist wegen mehreren Erhöhungen und Vertiefungen wellenförmig, sein Ende schwach, abgerundet und im Ganzen mit einer feinen Cuticularmembran bedeckt. (Taf. IX. Fig. 5.) In seinem Inneren bemerkt man zwei quergestreifte kleine Muskel, von welchen der eine dorsal, der andere dagegen ventral befestigt ist, die nicht nur den Cylinder auf- und abwärts, sondern auch rechts und links bewegen können. (Taf. IX. Fig. 5 *tz*.) In der Mitte des Cylinders liegt der Tastnerv, welcher aus der Mitte des Gehirnganglions rückseitig entspringt und in einem schwachen Bogen gegen und in den Cylinder tritt. Dieser Tastnerv verjüngt sich im hinteren Drittheile des Cylinders sehr auffallend, während er sich im Ende desselben in einem, von spindelförmigen Zellen gebildeten grossen, bulbusartigen Ganglion endigt, (Taf. IX. Fig. 5. *d*.) Die Nervenachse, resp. die Fibrillen derselben theilen sich strahlenartig und es scheint als wenn sie die Zellen hindurch weiter bis in die Basis der fei-



nen, ziemlich biegsamen Borsten sich erstrecken möchten, welche als Endungsapparate des Tastorganes dienen.

Für einen zweiten Endungsapparat des Tastorgans sind auch jene Nerven und resp. jene Bildungen zu betrachten, welche an der oberen Spitze des basalen Theiles der rückenständigen Seitenruder sich befinden (Taf. IX. Fig. 1 *ci*), die ich Rudernerven nennen will. Hudson macht von diesen gar keine Erwähnung, obgleich man sie sehr leicht bemerken und sich davon überzeugen kann, dass im basalen Theile der Seitenruder ein Nerv schräg verläuft und dass an der oberen Spitze jenes Basaltheiles ein aus spindelförmigen Zellen gebildetes, bulbusartiges Ganglion liegt. (Taf. IX. Fig. 1. *ci* und Fig. 5.) Dieser Tastnerv stimmt übrigens sowohl in seiner Structur, als auch in den Eigenthümlichkeiten seines Ganglions in Allem, mit dem Nerv des Tastcylinders überein; was der Vergleich der in Taf. VIII. und IX. unter Fig. 5 gegebenen Abbildungen leicht beweisen kann. Ein Unterschied zwischen ihnen besteht nur darin, dass der Endungsapparat der Rudernerven nur von einer ziemlich mächtigen und geschlängelten Geissel gebildet wird. (Taf. VIII. Fig. 5 *o*.)

Das Sehorgan wird von zwei einfachen Augen gebildet, in welchen man eine Linse und dieselbe umhüllenden rothen Pigmentfleck an der Stirne gut entnehmen kann (Taf. VIII. und IX.), wohin der Sehnerv aus den oberen zwei Ecken des Gehirnganglions entspringend etwas mässig auswärtsgebogen verläuft. L. SCHMARDA macht die Bemerkung, dass die Augen an der Stirne nahe zu einander liegen, Hudson bemerkt mit recht, dass dieselben an den Seiten der Stirne, von einander ziemlich entfernt vorkommen und dass sie sowohl durch ihre Lage, als durch den Verlauf ihrer Nerven an *Stephanops lamellaris* und an mehrere solche Rotatorien erinnern, bei welchen zwei, vom Gehirnganglion ziemlich fern gelegene Augen entwickelt sind.

#### VERDAUUNGSAPPARAT.

Meine Beobachtungen von dem Verdauungsapparate der *Hexarthra* stimmen zwar im Allgemeinen überein mit den von Hudson gelieferten, aber weichen auch in einigen Punkten ab, was ich in Folgendem zusammenfassen will.

Wie man an dem Verdauungsapparate der meisten Rotatorien mehrere Theile unterscheiden kann, so kann man bei *Hexarthra polyptera* eine Mundöffnung, einen Schlund, einen Kaumagen, einen Oesophagus, einen Chylus- und einen Dickdarm, ferner einen Enddarm mit einer Afteröffnung gut unterscheiden, von welchen Theilen ich nun in angedeuteter Reihe meine Forschungsergebnisse liefern werde.

Die Mundöffnung liegt in der Mittellinie des Körpers an der Bauchseite zwischen den zwei Lappen des Räderorgans und besitzt eine ziemlich breite Lippe, wie es auch Hudson beobachtet hat. Von der Lippe macht

L. SCHMARDA gar keine Erwähnung, HUDSON hingegen, obgleich er davon eine sehr kurze Beschreibung giebt, stellt doch sowohl die Mundöffnung, als auch die Lippe in seinen Abbildungen ziemlich treu dar.

Die Lippe bildet einen ziemlich dickwandigen Lappen, dessen Basis etwas schmaler ist, als sein freier Rand (Taf. VIII. Fig. 3 a), im Ganzen ist sie von viereckiger Form mit abgerundeten Ecken und etwas ausgebuchtetem äusserem Rande. Diese meine Beschreibung stimmt nicht ganz mit der von HUDSON gegebenen überein, ferner auch darin nicht, dass während HUDSON die ganze äussere Oberfläche der Lippe mit Wimpern bedeckt zeichnet, ich das Dasein derselben nur an dem freien, abgerundeten Ende bemerkte. Die Substanz der Lippe bildet einfaches, granulirtes Protoplasma, in welchem ich gar keine Muskelfasern beobachtete. Die Mundöffnung ist abgerundet dreieckig, ihr Rand mit feinen Wimpern belegt, die durch ihre Bewegung die Nährstoffe in den Schlund treiben. Auch diese Beobachtungen kann ich mit HUDSON's Bemerkung nicht ganz in Einklang bringen, indem er die Mundöffnung durch eine Einschnürung in zwei Atrien getheilt mit blossen Rande zeichnet.

Der Schlund wird von HUDSON als ein einfaches Rohr beschrieben, dessen inneres Lumen mit Wimpern bedeckt ist, aber ich fand den Schlund der *Hexarthra* complicirter gebaut und musste an demselben einen Vorder- und einen Hintertheil unterscheiden. Der Vorderschlund (Taf. VIII. Fig. 3 g.<sup>1</sup>) stellt eine dünnwandige, cylindrische Röhre dar, die innerhalb von einer mit feinen Wimpern versehenen Cuticularmembran bedeckt ist. Der Hinterschlund (Taf. VIII. Fig. 3 b<sup>1</sup>) ist sehr auffallend gebaut und bis jetzt ganz allein stehend in der Classe der Rotatorien. Er ist sehr dickwandig, angeschwollen und besitzt einen kleinen vorderen und einen grösseren hinteren Bulbus, gerade so, wie der *Nematoden* und erinnert dadurch speciell an den Schlund der *Rhabditis*-Arten. Dieser Schlundtheil gleicht auch in seiner histologischen Structur dem Schlunde der *Nematoden*, so auch dem Schlunde der *Ichthydineen*, welche von O. BÜTSCHLI in die Gruppe der *Nematorrhyncheen* gereiht wurden. Er besteht nämlich aus dreieckigen, farblosen, mit homogenem Protoplasma gefüllten und mit ovalen Kernen versehenen Zellen, die mit ihren Spitzen gegen und zwischen einander gelagert sind. Sowohl die äussere, als auch die innere Oberfläche dieses Schlundtheiles bedeckt eine homogene Cuticula, an der gar keine Wimper vorkommen.

Auch die Communicationsverbindung zwischen dem Schlunde und dem Kaumagen beweist die grosse Aehnlichkeit, welche ich zwischen dem *Rhabditis*-Schlund und dem der *Hexarthra polyptera* beobachtet haben will. Der Kaumagen ist kugelförmig und mit Ausnahme der Kiefer, ganz von homogener Substanz, in welcher ich keine Muskelfaser beobachten konnte, obgleich L. SCHMARDA von vier Muskeln eine Erwähnung macht. HUDSON reflectirt auf den Kaumagen gar nicht, weder in seiner Beschreibung, noch

in seinen Abbildungen. L. SCHMARDA giebt von den Kiefern eine spärliche Beschreibung, nach welcher dieselben je sieben Zähne besitzen und dass ihre Form auf die der *Triarthra* erinnert. Meine Forschungsergebnisse stimmen ganz mit den gegebenen überein, ich überzeugte mich, dass die Kiefer der *Hexarthra polyptera* den Kiefern der Hydatineen und Brachioneen ähneln und man kann an ihnen jene Skelettheile, welche GOSSE an den Kiefern der Rotatorien beobachtet hatte, gut unterscheiden. Der Malleus-Stiel stellt hier ein ziemlich dickes Stäbchen vor, an welchen fünf Zähne sich erheben. Die Gabel und die Aeste des Incus kann man ebenfalls gut unterscheiden (Taf. VIII. Fig. 4). Alle jene Theile werden aber nur nach der Behandlung mit Kalilauge sichtbar.

Die physiologische Aufgabe des Kaumagens kann naturgemäss keine andere sein, als dass er die durch den Schlund erhaltenen und in Besitz genommenen Nahrungstoffe zerkaue und dann durch den Oesophagus in den Chylusmagen treibe, was hauptsächlich durch die fortwährende Bewegung der Kieferzähne verursacht wird; dazu kommt noch die beträchtliche Weite und Kürze des Oesophagus, in welchem ziemlich lange Wimper sich fortwährend bewegen.

Der Chylusmagen bildet einen sich rückwärts allmählich verschmälern den grossen Schlauch, welcher bis unter das erste Körpersegment sich erstreckt. Die Wand des Chylusmagens bilden grosse, polyëdrische Zellen, aus welchen sich feine Wimper in das Lumen des Chylusmagens erstrecken, deren fortwährende Rotirung den Nahrungsstoff lebhaft bewegt. Diese Zellen sehen ganz so aus, als die aus dem Chylusmagen der übrigen Rotatorien sehr gut bekannten Zellen; sie bestehen nämlich aus einem ziemlich grobgranulirten Protoplasma, in welchem ovale Kerne mit Nucleolen vorkommen. Ihre Farbe ändert sich nach Aufnahme der verschiedenen Nahrungstoffe, ist jedoch am häufigsten bräunlichgelb, resp. diatominfarbig, welche Färbung wahrscheinlich von den als Nahrung dienenden Algen her stammt. Der Verdauungsprocess, besonders die Resorption des Nahrungstoffes zeigt Erscheinungen der sogenannten intracellularen Verdauung, welche zuerst von L. THANHOFFER für die Resorption der Fette bei den Vertebraten bewiesen wurde, später von METSCHNIKOFF, JEFFERY-PARKER, ULLJANIN, GRAFF, SOMMER und K. PARÁDI bei mehreren niederen Evertibraten als thatsächliche Erscheinung constatirt und illustirt wurde.

Der Dickdarm bildet einen continuirlichen Fortsatz des Chylusmagens und ist von diesem durch eine kaum bemerkbare Einschnürung abgesondert. In histologischer Hinsicht gleicht er dem Chylusmagen; seine Wandungen bilden ebenfalls polyëdrische Zellen, die im Lumen desselben mit Wimpern behaftet sind, welche den Darminhalt in fortwährender Bewegung halten. (Taf. IX. Fig. 2 *rb.*)

Der Enddarm ist nicht scharf abgesondert; er bildet eine continuirliche



Fortsetzung des Dickdarms, von welchem er dadurch zu unterscheiden ist, dass in seiner Wand keine Zellen, sondern nur in granulirtes Plasma gelagerte feine Fasern vorkommen.

Die Afteröffnung mündet oberhalb der Furcalanhänge an der Rückenseite in der Mittellinie des Körpers und dient nicht nur zur Ausleerung des Darmkothes, sondern auch zur Entleerung der contractilen Blase. (Taf. IX. Fig. 2 *vbn.*)

Die *Hexarthra polyptera* besitzt nur Pankreasdrüsen an dem Vordertheile des Chylusmagens. Diese beobachtete schon L. SCHMARDÄ und liefert hievon folgende Mittheilung: «Am oberen Theile des Darmcanals münden zwei kugelförmige pancreatische Drüsen, die durch einen Einschnitt in zwei Lappen getheilt sind.» (Loc. cit. pag. 15.) HUDSON illustriert und beschreibt die Pankreasdrüsen als kugelförmige Körperchen und nach meiner Beobachtung sind sie wirklich kugelförmig, die in ihrer Mitte ein ziemlich dunkles, granulirtes Protoplasma und einen runden, drei Nucleolen enthaltenden Kern einschliessen. (Taf. VIII. Fig. 1 *m.*)

#### WASSERGEFÄSSSYSTEM.

Das Wassergefäßssystem der *Hexarthra polyptera* unterscheidet sich nicht im Mindesten von der typischen Form des Wassergefäßssystems aller übrigen Rotatorien. Es besteht aus zwei Seitengefäßsstämmen und aus einer unpaaren contractilen Blase.

Die Seitengefäßsstämme werden im vordersten Theile des Körpers aus der Basis des Räderorgans entspringenden Canälen gebildet (Taf. VIII. und IX. Fig. 1 *v*), welche in ihrem Verlauf mehrere Schlingen bilden. Ihre Wand besteht aus granulirtem Protoplasma und ihre Oberflächen, sowohl die äussere, als auch die innere bedeckt eine feine Cuticularmembran. Aus den Canälen erheben sich hie und da kleine, trichterförmige Bildungen, die Zitterorgane, in welchen man die fortwährend zittern-vibrirenden Wimperbündel, nach welchen sie EHRENBURG «Zitterorgane» nannte, klar beobachten kann. Die zwei Seitencanäle münden am hinteren Endpunkte des Körpers in die contractile Blase, in deren granulirter Wandung man sehr feine, elastische Fasern unterscheiden kann. In Folge der Contraction dieser elastischen Fasern zieht sich die contractile Blase zeitweise zusammen.

Die contractile Blase liegt an der Bauchseite neben dem Enddarme, und mündet in die Afteröffnung (Taf. IX. Fig. 2 *lh*), wohin sie auch ihren Inhalt durch entsprechende Contractionen zeitweise ausleert.

Den von L. SCHMARDÄ erwähnten und auch abgebildeten Ringcanal bekam ich so wenig, als HUDSON zur Ansicht und ich glaube auch nicht zu irren, wenn ich die Existenz desselben in Zweifel stelle, so wie dies neuere Forscher thaten in Hinsicht der von HUXLEY für *Lacinularia socialis* behaupteten Ringcanäle.

# FORTPFLANZUNGSORGANE.

L. SCHMARDA liefert von den Fortpflanzungsorganen der *Hexarthra polyptera* folgende Mittheilung: «Von Generationsorganen ist nur der Eierstock mit Sicherheit erkannt worden; ein zweites kleines blasenförmiges Organ ist vielleicht der Hoden.» (Loc. cit. pag. 15). Nach L. SCHMARDA ist also die *Hexarthra* ein Hermaphrodit. Aber mehrere neue Forscher und besonders LEYDIG constatirten es, dass jenes Organ, nach welchem EHRENBURG, indem er es für ein männliches Generationsorgan hielt, die Rotatorien hermaphroditischen Geschlechtes erklärte, gar nicht mehr und anderes ist als das Wassergefässsystem so scheint es mir wahrscheinlich, dass die von L. SCHMARDA für einen Hoden betrachtete Bildung kein Hoden, sondern ein entwickeltes und nur aufs Ablegen wartendes Ei ist. Dieses möchte ich auch auf Grund der bisherigen Kenntniss von den Geschlechtsorganen der Rotatorien ganz sicher zu behaupten glauben, umso mehr, da weder HUDSON auf die Existenz einer solchen Bildung reflectirt, weder ich, trotz meines sorgfältigsten Bestrebens, mich davon nicht überzeugen konnte. Im Gegentheile muss ich ganz sicher behaupten, dass die *Hexarthra* vom getrennten Geschlechte ist; obgleich ich nur das Weibchen kenne und deshalb nur zur Kenntniss der weiblichen Geschlechtsorgane Manches beitragen kann. In diesem weiblichen Geschlechtsorganen sind wohl zu unterscheiden das Ovarium, der Eileiter und die Genitalöffnung.

Das Ovarium bildet, wie bei fast allen anderen Rotatorien, einen an der Bauchseite liegenden sackartigen Schlauch (Taf. VIII. Fig. 1 und 2 p), der von einer feinen Cuticularmembran ganz bedeckt ist. Die Hauptsubstanz des Ovariums bildet das graue, kleinere und grössere Körnchen und Dotterkörperchen führende Protoplasma, in welchem mehrere Keimbläschen von verschiedener Grösse zerstreut vorkommen (Taf. VIII. Fig. 2 cs). Die Keimbläschen gleichen im Ganzen denen bei den übrigen Rotatorien vorkommenden und jenen entsprechenden Bildungen; man kann in ihren einen ziemlich grossen, sehr stark lichtbrechenden Keimfleck unterscheiden, welchen die Keimblase wie ein heller Hof umgiebt.

Der Eileiter (Taf. VIII. Fig. 1 pc) besteht aus einer dünnen, granulirtwandigen Röhre, die eine vom Ovarium herüberreichende Cuticula bedeckt. In der Wand derselben kann man feine contractile Fasern unterscheiden, welche durch ihre Function die Eier gegen die Genitalöffnung treiben und die Ablage derselben verursachen.

Die Genitalöffnung mündet an dem letzten Körpersegmente zwischen den Furcalanhängen und besitzt eine Art der Schrägmuskel (die vorher beschrieben wurden), welcher zum Schliessen und Oeffnen der Genitalöffnung dient. (Taf. VIII. Fig. 2 i). Die Genitalöffnung ist jedenfalls eine der charakteristischen Organe, welche die *Hexarthra* speciell kennzeichnen. Ihrer

Lage nach erinnert sie an die der *Asplanchnen*, bei welchen sie aber nicht nur zum Ablegen der Eier, sondern auch zur Entleerung des Inhaltes der contractilen Blase dient. Bei *Hexarthra*, wie bekannt, dient sie nur zum Ablegen der Eier.

Die von mir untersuchten Eier besaßen alle eine dünne Hülle, waren jedenfalls Sommereier, welche das Mutterthier in der Nähe der Genitalöffnung vor den Furcalanhängen bis zur vollkommenen Entwicklung mit sich schleppt. Den Entwicklungsgang der Embryonen konnte ich nicht beobachten.

\*

Hiemit schliesse ich meine Forschungsergebnisse über die *Hexarthra polyptera*, SCHM. und was ich zu geben noch übrig habe, beschränkt sich allein auf die bei sehr vielen Rotatorien vorkommenden Fussdrüsen, auf das Respirationsorgan und auf den Circulationsapparat. Ueber dieselben kann ich Folgendes berichten.

Die *Hexarthra* besitzt keine Fussdrüse; es sind zwar den Fussfingern entsprechende Bildungen in Form der Furcalanhänge auch bei ihr entwickelt, aber diese füllt, wie wir es oben bemerkt haben, ein einfaches, granulirtes Protoplasma aus, das für eine Schichte der Hypodermis zu halten ist.

Zur Respiration finden wir hier, wie überhaupt bei keiner Rotatorie ein speciell differenzirtes Organ. LEYDIG bemerkt zwar in Betracht der Function des Wassergefäßsystems, dass dasselbe auch zur Respiration dient, aber man kann es für ein Respirationsorgan doch nicht halten, weil es zur Ab- und Aussonderung des Harnes dient. Man könnte wohl nach meiner Meinung die feine Cuticulaoberfläche auch für ein specielles Respirationsorgan halten, insofern dieselbe schon ihrer Structur halber welche Dienste zu leisten fähig ist.

Von einem Circulationsapparat kann hier ebenfalls keine Rede sein. Hier tritt die durch die Wandung des Darmes getretene perienterische Flüssigkeit einfach in die Leibeshöhle, wo sie theils durch die Thätigkeit des Räderorgans, theils durch die peristaltischen Bewegungen des Darmes in Bewegung gebracht und gehalten wird. Das Blut ist eine farblose Flüssigkeit, wie bei allen anderen Rotatorien, ohne Blutkörperchen.

\*

Ueber die systematische Stellung des *Hexarthra*-Genus muss ich noch einige Worte sprechen, indem alle jene Forscher, die mit dem System der Rotatorien zu thun gehabt haben, im Interesse desselben sehr wenig, oder gar nichts geleistet haben. Allein C. CLAUS reflectirt auf diesen Genus, als er in seinem Lehrbuche bei der Anführung des *Triarthra*-Genus, welcher in die Familie der *Hydatinidae* gehört, folgende Bemerkung macht: «Hieran schliessen sich die Gattungen *Hexarthra* und *Arthracanthus* Schmr. aus



Egypten». (Grundzüge der Zoologie. 1872, pag. 331.) Auch ECKSTEIN erwähnt diese Gattung in seiner «Die Rotatorien der Umgebung von Giessen» betitelten Abhandlung in der Bestimmungstafel des Genus, aber nur dem Namen nach.

Es scheint mir ganz überflüssig die verschiedenen Grundsätze und Verfahren, welche die einzelnen Forscher bei der Eintheilung der Rotatorien in Familien befolgt haben, hier genau zu recapituliren. Für meinen Zweck ist auch die Bemerkung hinlänglich genug, dass V. CARUS der erste war, der die *Triarthra*- und *Polyarthra*-Genus, welche früher in die Familie der *Hydatineen* gereiht waren, in die neu construirte Familie der *Polyarthreen* eintheilte in der Begleitung folgender charakteristischer Worte: «Kein Fuss, am weichen panzerlosen Körper mehrere lange griffel- oder platte flossenförmige Borsten.» (Handbuch der Zoologie. 1863 pag. 420.), V. CARUS' Auffassung, nach welcher die *Polyarthrea*-Familie wegen ihrer eigenthümlichen Charakteren für selbständig zu betrachten sei, kann und muss ich auch rechtfertigen, denn obgleich ihre Organisation im Allgemeinen an die Familie der *Hydatineen* lebhaft erinnert, so kann man es dennoch nicht leugnen, dass sie durch jene Borsten, oder fiederförmigen Anhänge, welche zur Ortsbewegungen dienen, von den Arten der *Hydatineen*-Familie auffallend unterschieden ist. Folge dessen ist der *Hexarthra*-Genus nicht nur in die Familie der *Polyarthreen* zu reihen, sondern repräsentirt auch zugleich die am höchsten organisirte Form jener Familie.

Soweit mir die zu meiner Verfügung stehende Literatur einen Einblick möglich machte, umfasst die Familie der *Polyarthreen* die folgenden Genus und Arten:

Fam. *Polyarthrea*, J. V. CARUS.

Körper ungepanzert, mit borsten-oder fiederförmigen, unarticulirten oder flossenförmigen und articulirten, bewegbaren Anhängen, fusslos, oder mit gabelförmigen Fussstümmeln.

1. Genus. *Triarthra*, EHRE.

Mit cylindrischen, borstenförmigen, bewegbaren Anhängen, fusslos.

*Triarthra breviseta*, SCHMR.

*Triarthra longiseta*, EHRE.

*Triarthra mystacina*, EHRE.

2. Genus. *Polyarthra*, EHRE.

Mit fiederförmigen, plattgedrückten gliedmassenartigen Anhängen, fusslos.

*Polyarthra hexaptera*, SCHMR.

*Polyarthra platyptera*, EHRE.

3. Genus. *Hexarthra*. SCHMR.

Mit drei Paar articulirten, ruderartigen, an der Basis des Räderorgans befestigten, gliedmassenartigen Anhängen, mit gabelförmigen Fussstummeln.

*Hexarthra polyptera*, SCHMR.

Der Erwähnung würdig ist hier das Genus der *Arthracanthus*, SCHM., bei welchem SCHMARDa zwei bis vier bewegbare, flossenförmige Anhänge beobachtet hat, wodurch auch dieses Genus an die *Polyarthreen*-Familie erinnert. Ich reihte dennoch dieses Genus nicht in die Familie der *Polyarthreen*, weil bei ihm die äussere Körperform und Organisation, der Panzer, das Räderorgan und der Fuss eine sehr auffallende Aehnlichkeit hat zu den einzelnen Formen der *Brachioneen*, besonders zu dem Genus *Brachionus*, dass man ihn von hier ohne Gewalt nicht trennen könnte. Deshalb stelle ich das *Arthracanthus*-Genus, SCHMR. in die Familie der *Brachioneen*, CARUS, wo es ein natürliches Verbindungsglied zwischen der Familie der *Brachioneen* und der der *Polyarthreen* bildet und am rechten Ort ist.

## DIE PHYLOGENETISCHE BEDEUTUNG DER HEXARTHRA UND DER ROTATORIEN IM ALLGEMEINEN.

Es giebt kaum noch eine solche Thierklasse, in welcher die Körperform der einzelnen Gruppen, Familien und Gattungen so sehr variiren möchte, als die Classe der bilateral-symmetrischen Rotatorien, bei welchen von der an *Annulaten* erinnernden *Lindia torulosa* angefangen, bis zur *Euchlanis*, die kleinen *Ostracoden* ähnlich ist, bis zur *Hexarthra*, die an *Nauplius*-Larven erinnert, oder bis zur scheibenförmigen *Pterodina* und zur *Trochosphaera aequatorialis*, die das Ebenbild einer *Polygordius*-Larve ist, wir alle Uebergangsformen finden. Auch ein oberflächlicher Blick auf die Körperform der bekannten *Rotatorien* kann uns zur Darstellung einer ganzen Reihe der Gattungen und Arten bewegen, welche einerseits von dem Rotatorien-Typus wesentliche Unterschiede zeigen, anderseits aber auffallende Aehnlichkeit besitzen zu anderen sehr verschiedenen Thierclassen. Die *Stephanoceros Eichhornii* und die *Floscularia*-Arten erinnern durch ihren gestreckten, in eine Hülle gefassten Körper, durch ihre antennenförmigen Arme und bewimperten Anhänge, welche das Räderorgan bilden, so sehr an *Bryozoen*, dass man geneigt ist in Ansicht ihrer inneren Organisation sie für einzeln lebende wirkliche *Bryozoen* zu halten. Eine ebenso grosse Aehnlichkeit finden wir zwischen den genannten Rotatorien und zwischen der Larve der *Dasychone lucullana*, eines Borstenwurmes, welcher von CLAPARÈDE noch für eine, in die *Sabellida*-Familie gehörende Form gehalten wurde, nicht mindere Aehnlichkeit treffen wir zwischen der Larve von *Spirorbis Pagenstecheri* und zwischen der Körperform der *Floscularia proboscidea*. Die allgemeine Körperform der

*Notommata vermicularis* giebt unserer Aufmerksamkeit eine andere Richtung: mit ihrem einfachen Räderorgan, mit ihren an beiden Seiten der Stirne je in einem Büschel stehenden langen Tastborsten, ebensowohl mit ihren lanzettförmigen kurzen Fingerchen erweckt sie in uns das treue Bild der zu den *Nematorrhynchen* gehörenden *Ichthydineen*; weiter gehend bemerken wir, dass die *Trochosphaera aequatorialis* nicht nur durch die Körperform der *Polygordius*-Larve der *Chactopoden* ähnlich ist, sondern auch durch die Structur ihrer gesammten Organe, mit Ausnahme des Ovariums. Und zuletzt gleicht die *Hexarthra*, welche an der höchsten Stufe der *Rotatorien*-Classe steht, durch ihre Körperform den *Nauplius*-Larven und erinnert uns auch sogleich an die Larven der *Agriope* und der *Spirorbis spirillum*. Endlich müssen wir uns noch der *Euchlaniden* erinnern, die mit ihren aus zwei Schalen bestehenden Panzer und ihrer etwas gedrückten Körperform die *Ostracoden* vorstellen.

Obgleich ich der Ueberzeugung huldige, dass man die phylogenetische Stellung einer Thierklasse auf Grund der äusseren Körperform nicht bestimmen kann, so kann ich doch nicht umhin aus dem gegebenen Ueberblick die Folgerung zu schliessen, dass zwischen den Rotatorien und zwischen den vorhergenannten Thierformen etwelche Verwandtschaft bestehen muss.

Von den Körperanhängen verdient unsere besondere Aufmerksamkeit der unpaare, am hinteren Pole der Körperachse entspringende, oft segmentirte, manchmal nur mit einer feinen Cuticula überzogene, fernrohrartig ein- und ausschiebbare, häufig einen cylinderartigen, geringelten Fortsatz darstellende Anhang, welchen LEYDIG, indem er ober der Afteröffnung mündet, Fuss genannt hat, andere Forscher hingegen für einen Schwanz gehalten haben, bildet ein sehr interessantes und sehr charakteristisches Organ der *Rotatorien*, deren Ebenbild man bei den entwickelten Formen anderer Thierclassen nur ausnahmsweise finden kann. Es giebt zwar solche Thierarten und Larven, bei welchen man homologe Gebilde beobachtet hat, so z. B. bei den *Cercarien*, dessen Schwanz auch unwillkürlich an den Fuss der *Rotatorien* uns erinnert, hauptsächlich deswegen, weil hier die contractile Blase — wie bekannt — an der Rückenseite ausmündet. Es könnte wohl einen Unterschied zwischen beiden Anhängen der Umstand bilden, dass an der Spitze des *Cercarien*-Schwanzes keine Finger vorkommen, wenn wir auch solche Rotatorien nicht kennen möchten, denen die Schwanzfingerchen ebenfalls fehlen, so die *Pterodineen*, welche in dieser Hinsicht unter den Rotatorien eine Ausnahme bilden. Die *Notommata vermicularis* unterscheidet sich im Baue ihres Fusses von den übrigen *Rotatorien*, erinnert aber zugleich an die *Nematorrhyncheen*, indem auch ihr der sogenannte Fuss gerade so fehlt, wie den *Ichthydineen*, bei welchen nur die Fingerchen, wie bei *Notommata* ausgebildet sind. Der Fuss der *Tubicular-Rotatorien* gleicht unzweifelhaft den *Tubicular-Annulaten*, und die Furcalanhänge der *Hexarthra* erinnern ohne



Zweifel an die Gabeln der *Copepoden* und LEYDIG meint im Fusse der *Rotatorien* einen solchen Charakter zu finden, der bestimmt auf den *Arthropoden*-Typus hinweist. Soviel ist übrigens unzweifelhaft, dass man den Fuss auf Grund seiner Lage und des Umstandes, dass die Cloake rückwärts mündet und fast ausnahmslos zwei, oder mehrere Fingerchen besitzt, in gewisser Hinsicht vergleichen kann mit dem Postabdomen mancher *Crustaceen*. So z. B. erinnert der Fuss der *Brachioneen*, *Philodineen* und *Scaridineen* an das Postabdomen der *Cladoceren* und ein Unterschied zwischen ihnen zeigt sich nur daran, dass das Postabdomen der *Cladoceren* zusammengedrückt, sein Rand gezähnt ist und dass an der Endspitze desselben zwei bis vier Endklauen vorkommen, während der Fuss der *Rotatorien* sehr häufig cylindrisch ist und an seiner Spitze den Endklauen entsprechende zwei Klauen, respective Fingerchen trägt.

Interessanter als der Fuss sind jene Anhänge, welche bald borstenförmig, bald fiederförmig sind, bald an die Ruderfüsse der höheren Thiere, besonders der *Copepoden* erinnernde Ruderanhänge, gleichfalls Endgliedmassen, bilden. Solche Anhänge findet man nur bei wenigen Rotatorien, speciell bei dem Genus der *Triarthra*, *Polyarthra* und *Hexarthra*, man findet aber auch mit jenen homologe und analoge Anhänge bei den Larven anderer Thiere. So die sechs fiederartigen Ruderanhänge, welche an beiden Seiten des Körpers der *Polyarthreen* in einem Bündel stehen, erinnern ganz unwillkürlich an die Larven der *Nerine*, welche ebenfalls provisorische Borstenbündelchen besitzen, erinnern hauptsächlich dadurch, dass die Borsten an beiden Seiten des Körpers in einzelne Bündel gefasst sind und als locomotorische Organe dienen, wie bei der *Polyarthra*. Gerade eine so grosse Aehnlichkeit findet man zwischen den Ruderanhängen der *Hexarthra*, zwischen den Tastanhängen der Larve von *Spirorbis spirillum*, zwischen den Mantelfalten der Larve der *Agriope* und endlich zwischen den Ruderanhängen der genannten Larve und der *Hexarthra*, die auf gleichem Wege sich entwickelten resp. aus demselben Keimblatt entspringen.

Nach diesem kann man die verschiedenförmigen und zu verschiedenen Functionen bestimmten Körperanhänge der *Rotatorien* nicht als specielle, allein den *Rotatorien* eigenthümliche Organe betrachten, weder als solche, welche exclusive im Typus der Würmer vorkommen, sondern man muss dieselben als homologe Gebilde betrachten, die auch bei den *Nematorhynchen* und *Annulaten*, ferner bei den Larven der *Arthropoden* und *Brachiopoden* im gewissen Entwicklungsstadium vorkommen.

Das wichtigste Organ der *Rotatorien*, wie bekannt, ist das Räderorgan, welches bei keiner Form anderer Typen oder Classen vorkommt und in dieser Hinsicht stünden die *Rotatorien* ganz allein, wenn die embryologischen Resultate auf keine Larven verschiedener Classen hindeuten möchten, an welchen man mit dem Räderorgan homologe Gebilde sehr schön

entwickelt findet. Es ist bekannt, dass die Wimperzone an der Larve der *Agriope* und des *Spirillum* gerade so sich entwickelt, wie das Räderorgan der *Rotatorien*. Ein Rückblick auf das bisher Vorgetragene kann leicht zur Einsicht führen, dass das Räderorgan, welches bei den *Rotatorien* so verschiedenartig ist, in sehr verschiedener, aber dennoch homologer Form und ausserordentlich variirender Function, auch bei anderen Thierclassen und resp. bei Larvenformen vorkommt. Das Räderorgan des *Stephanoceros Eichhornii* scheint zwar mit den um den Mund sichtbaren tasterförmigen und mit sehr feinen Wimpern bedeckten Lappen in der Classe der *Rotatorien* eine Ausnahme zu bilden, dennoch erinnert dieses Organ sehr lebhaft theils an die Taster der *Bryozoen*, theils an die Stirnfortsätze der älteren Larve von der *Dasychone lucullana*, insofern jene Stirnfortsätze ebenfalls bewimpert sind. Die tasterartig ausgezogenen Räderorganslappen der *Floscularien* und besonders die der *Floscularia proboscidea* sind kaum höher organisirt, als die Stirnfortsätze der jungen Larve von *Spirorbis Pagenstecheri*. Das aus zwei mächtigen Lappen bestehende Räderorgan der *Lacinularia socialis*, eben so auch das der *Philodineen* erinnert an das Velum der *Gastropoden* und *Pteropoden* und bei diesen besonders an das Velum der *Cymbutia*-Larve; während das Räderorgan der *Hydatineen*, *Asplanchnen* und *Brachioneen* dem Velum der *Carolinia*-Larve von den *Pteropoden* gleicht. Das einfache, nichtgelappte Räderorgan der *Albertia* und der *Notommata vermicularis* erinnert an *Nematorrhynchen*- und *Turbellarien*-Arten; das eine einfache Zone bildende Räderorgan der *Microcoden clarus* an die *Agriope* und an die einfache Wimperzone der *Spirorbis spirillum*-Larve und endlich stellt das Räderorgan der *Trochosphaera aequatorialis* ganz genau die Wimperzone der *Polygordius*-Larve der *Chaetopoden* vor.

Ich könnte wohl noch weiter gehen im Vergleiche der Homologonen des Räderorganes, aber ich glaube schon bisher hinreichende Beweise geliefert zu haben um zu bestätigen, dass das Räderorgan kein speciell charakterisirendes, noch weniger hochorganisirtes Gebilde ist, sondern dass man es für ein constant gewordenes Larvenorgan zu betrachten hat, dessen Homologone man zwischen den provisorischen Larvenorganen sehr verschiedener Thiere suchen muss.

Die Muskulatur der *Rotatorien* bildet, wie bekannt, niemals einen Hautmuskelschlauch, wodurch sich die *Rotatorien* von den *Turbellarien*, *Trematoden*, *Cestoden* und *Annulaten* sehr scharf unterscheiden, erinnert aber dennoch an die Muskulatur der *Bryozoen* und an die der Larven der *Tunicaten* und *Annulaten*, so auch an die Muskulatur der *Arthropoden*, insofern sie theils aus quergestreiften, theils aus glatten Muskelfasern besteht. Jene mächtigen Muskel, welche im Leibe aller *Rotatorien* in beiden Körperseiten liegend die Retraction und Extension des Räderorgans bewirken, gleichen jenen Muskelfasern, welche bei den *Bryozoen* die Taster und den gan-

zen vorderen Körpertheil in die Cyste retrahiren. Die Ringfasern der *Hydactineen* und *Philodineen*, welche zur Zusammenziehung und Einschnürung des grösstentheils cylindrischen Körpers dienen, gleichen sowohl durch ihren Verlauf, als durch ihre Form und Function den Ringmuskeln der *Salpen*. Die Muskulatur der *Trochosphaera aequatorialis* und besonders jener Theil derselben, welchen SEMPER Muskellamelle nannte, kann mit jenen Muskeln der *Polygordius*-Larve gleichgestellt werden, welche in der Nähe der Afteröffnung entspringend, gegen den Vorderdarm sich ziehen und als Fortsätze des Mesoblasts zu betrachten sind. Und endlich kommt die Muskulatur der *Hexarthra*, wie vorher erwähnt war, mit der der *Arthropoden* und hauptsächlich der der *Nauplius*-Larven ganz gleich.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Muskulatur der *Rotatorien* nicht nur darum, weil sie keinen Hautmuskelschlauch bildet, sondern auch ihre histologische Structur verleiht ihr eine besondere Wichtigkeit, insofern man in ihr sehr oft wirkliche quergestreifte Muskelfaser finden kann, in Folge deren sie in die Nähe der *Arthropoden* gestellt werden muss. Und die Forscher haben wirklich einen grossen Nachdruck auf die quergestreiften Muskelfasern der *Rotatorien* gelegt und suchten einen Grund in denselben für die phylogenetische Verwandtschaft der *Rotatorien* und *Crustaceen*. Nun aber ist es durch embryologische Resultate bewiesen, dass wirkliche quergestreifte Muskelfaser auch bei solchen Larven niederer Thiere vorkommen, die im entwickelten Lebensalter entweder einen einfachen Hautmuskelschlauch, oder wenigstens gut differenzirte glatte Muskel besitzen.

Demzufolge kann man das Muskelsystem der Rotatorien als Knotenpunkt betrachten, in welchem die contractilen Faser der niederen Thiere, die quergestreiften und glatten Muskel der höheren Thiere vereint vorkommen und zwar so, dass man die hier vorkommenden quergestreiften Muskel als Urformen derselben ansehen kann. Mit diesen Muskulaturknoten kann man die Muskelsysteme der Larven von den *Arthropoden*, *Annulaten* und *Tunicaten*, ebenso mit den entwickelten *Bryozoen* vergleichen; nicht minder kann man diesen Muskulaturknoten in gewisser Hinsicht auch auf den Hautmuskelschlauch zurückführen, besonders wenn man den Hautmuskelschlauch der *Holothurioiden* als Grund und Ausgangspunkt annimmt. Denken wir uns die Ringmuskel einer *Philodina* oder eines *Rotifer* so sehr ausgebreitet und den das Räderorgan retrahirenden Muskel so sehr verlängert, dass sich die ersteren mit ihren Rändern unmittelbar berühren sollen, letztere hingegen bis zur Afteröffnung, oder bis zum Ende des Fusses sich erstrecken, so haben wir den Hautmuskelschlauch einer *Synapta* vor uns.

Von den Organen der Thiere, wie bekannt, zeigt das Nervensystem die grösste Aehnlichkeit bei allen Thierclassen und Arten. Um diese Annahme hinlänglich zu bekräftigen, berufe ich mich darauf, dass nach den bisheri-



gen Forschungsergebnissen den Mittelpunkt des Nervensystems entweder ein ober dem Schlunde liegendes Ganglion, oder ein sogenannter Schlundring bildet und man kann es für eine Ausnahme nehmen, wenn ein solcher Mittelpunkt, respective Gehirnganglion fehlt und anstatt diesem im Körper zerstreute Nervenganglien vorkommen. Das Nervensystem der *Rotatorien* gehört zu jenem Typus, bei welchem den Mittelpunkt ein ober dem Schlunde liegendes Ganglion bildet und in dieser Hinsicht erinnert es an das der *Platyhelminthen*, an das der jungen Larven der *Annulaten*, z. B. das Nervensystem der *Trochosphaera acquatorialis* gleicht dem der *Polygordius*-Larve, das der *Brachionaceen* und aller übrigen *Rotatorien* dem der älteren Larven der *Nephtys scolopendroides* und anderer *Chaetopoden* ebenso auch dem der *Nauplius*-Larven der *Crustaceen*. Ich bin übrigens der Meinung und glaube mich nicht sehr zu irren, wenn ich auf Grund der bisherigen Forschungsergebnisse so viel behaupte, dass das Nervensystem der *Rotatorien* dem Nervensysteme der Larven von verschiedenen niedrig und höher organisirten Thierchen gleicht, weil ihre Structur so einfach ist, dass man ihres Gleichen nur bei den Larven antreffen und auffallend Aehnlicheres bei keiner entwickelten Form anderer Classen antreffen kann; mit Ausnahme der *Cyclopiden*, bei denen das ober dem Schlunde liegende Gehirnganglion der *Nauplius*-Larve an der Imago nur constant bleibt, aber keine wesentlichen Veränderungen erleidet.

Von den Sinnesorganen der *Rotatorien* sind zwar jene Tastborsten, welche an der Stirne einzeln oder in Büscheln vorkommen und grösstentheils in besonderen Nervenzellen endigen, für die ganze Classe sehr charakteristisch, dennoch findet man ähnliche Gebilde bei sehr vielen, an verschiedenen Entwicklungsstufen stehenden Thierchen, so z. B. bei den *Annulaten* und *Arthropoden* kommen sehr oft solche Borsten vor, welche mit Nervenzellen und Nervenfasern verbunden fast immer Endungsapparate des Tastsinnes bilden. Jene langen, feinen Borsten, welche an der Stirne der *Notommata vermicularis* beiderseits einen Büschel bilden, sind genaue Ebenbilder der Tastborsten von den *Ichthydinen*. So finden wir auch den Tastcylinder als speciellen Endungsapparat des Tastsinnes bei vielen anderen Thieren, obgleich derselbe vielfach modificirt erscheint. Die zwei Tastcylinder der *Lucimularia socialis* erinnern durch ihre Form und durch ihre bauchseitige Lage an das erste Antennenpaar der *Cladoceren*, während der einzelne Tastcylinder der meisten *Rotatorien* mit dem ersten unpaaren, an der rechten Seite entspringenden Taster der Larve von *Spirorbis spirillum* übereinstimmt.

Die Sehorgane der *Rotatorien* charakterisirt im Vergleich mit denen der übrigen Evertebraten gar nichts, indem dieselben mit Linsen und rothem Pigment bestehende einfache Augen vorstellen, wie solche auch die Larvenformen und die entwickelten Individuen anderer Thierclassen besitzen. So

stellen z. B. die x-förmigen, an dem Gehirnganglion der *Brachioneen* vorkommenden Augen, die Augen der *Nauplius*-Larven und der der niederen *Copepoden* vor. Die einzelnen an der Stirne der *Stephanops*, *Philodina*, *Hexarthra* etc. vorkommenden Augen hingegen gleichen den Augen der *Chaetopoden* und *Turbellarien*. Ueberhaupt machen die äusseren Sinnesorgane der *Rotatorien* einen solchen Eindruck auf den Forscher, als wären sie entsprechende Larvenorgane der verschiedensten Thiere.

Auch der Verdauungsapparat bietet reichen Stoff zur Vergleichung der *Rotatorien* mit anderen Thierclassen und ich muss hier gleich vorläufig bemerken, dass der Verdauungsapparat kein typisches Organ für die *Rotatorien* bildet, obgleich er beim ersten Anblick so ziemlich charakteristisch gebaut zu sein scheint. Ein solcher scheinbarer Charakter ist der Mund, um welchen man keine solchen Mundtheile finden kann, die zum Kauen oder zur Aufnahme der Nahrung dienen, sondern man findet allein solche Wimper, die auch bei anderen Thiergattungen sehr häufig vorkommen, so z. B. bei den *Platyhelminthen*, den *Bryozoen* und bei den Larven der *Annulaten*. Die bauchständige Mündung der Mundöffnung bei den *Rotatorien* kann man nicht für charakteristisch betrachten. Ein inwendig bewimperter Schlund kommt bei der niederen Thieren sehr oft vor und hier verdient allein der bulböse Schlund der *Hexarthra* eine Erwähnung, welcher sehr lebhaft an den Schlund der *Redien*- und *Cercarien*-Larven sowie auch an den der *Nematoden*, *Nematorhynchen* und *Tardigraden* erinnert.

Ein mehr charakteristischer Theil des Verdauungsapparates ist der Kaumagen, der in solcher Form bei anderen entwickelten Thieren fast ganz unbekannt ist und es stehen die Kauorgane des Magens der *Decapoden* fast ganz allein da, mit welchen die Kaumagenkiefer der *Rotatorien* zu vergleichen und homolog sind. In Folge dessen bestrebt sich S. BARTSCH aus diesen Organen die Verwandtschaftsverhältnisse der *Crustaceen* und der *Rotatorien* zu erklären. Wenn wir aber die Verdauungsapparate der Larven verschiedener Thiere etwas näher betrachten, so finden wir leicht homologe Gebilde mit den Kiefern der *Rotatorien*, so z. B. finden wir an der Larve der *Ophryotrocha puerilis*, welche ihrer Form nach einer Rotatorie gleicht, dass in ihrem kaumagenartigen Vorderdarme den Kiefern der *Asplanchna Sieboldii* ähnliche Cuticulabildungen vorkommen. Ferner kann man sich leicht überzeugen, dass die in dem Vorderdarme der *Nematoden* und *Tardigraden* vorkommenden Cuticulagebilde mit den Kiefern der *Rotatorien* ebenfalls homolog sind. Diese modificirten sich wahrscheinlich unter dem Zwang der Lebensverhältnisse so sehr, dass sie mit diesen kaum zu vergleichen sind. Uebrigens erlaube ich mir, was auch schon F. LEYDIG gethan hat, die Kiefer der *Rotatorien* mit den Kiefern der *Cladoceren* zu vergleichen.

Vom Chylusmagen und vom Dickdarme kann ich zwar etwas speciell Charakterisirendes nicht vorbringen, dennoch kann ich die zwei Pankreas-

drüsen, welche am Vordertheile des Chylusmagens münden, nicht ausser Acht lassen, weil in diesen eine Aehnlichkeit zwischen dem Chylusmagen der *Rotatorien* und dem der *Cladoceren* liegt; nämlich die zwei Darmcoeca des Chylusmagens der *Cladoceren*, die mehrere Forscher für eine Leber halten, gleichen so ziemlich den Pankreasdrüsen der *Rotatorien*.

Der Enddarm der *Tubicular-Rotatorien*, deren Afteröffnung ein wenig vorwärtsgezogen, ist wie bei den *Bryozoen* etwas gebogen, während er bei den freilebenden, mit Ausnahme der afterlosen, kurz und gerade ist; und die Afteröffnung mündet immer am hinteren Rückenende des Körpers ober dem Fusse. In Betracht der Lage der Afteröffnung ähneln die *Rotatorien* augenscheinlich den niederen *Crustaceen* und ein grösserer Unterschied zeigt sich nur darin, dass bei den ersteren die Afteröffnung eine Cloake bildet, durch welche die Fortpflanzungsproducte, der Inhalt der Wassergefässe und resp. der contractilen Blase, so auch der Darmkoth entleert wird. Die Afteröffnung der *Hexarthra* aber kommt zweifellos der der *Nauplius*-Larve näher, indem sie nur die Ausscheidung des Inhaltes der contractilen Blase und die Entfernung des Darmkoths ermöglicht, während die *Hexarthra* eine besondere Genitalöffnung besitzt. Auch der Fall ist kein seltsamer und ausserordentlicher, dass bei den *Asplanchnen* der Enddarm und damit die Afteröffnung fehlt, an dessen Stelle die Genitalöffnung mit den Eileitern und mit der contractilen Blase getreten ist, denn man kennt mehrere solche Insecten-Arten, bei welchen der Enddarm und die Afteröffnung sich nicht entwickelt, sondern statt denselben treten Spinnrüsen oder andere Organe auf und gerade so, wie aus dem Enddarme der *Myrmecoleon* die Spinnrüsen sich entwickeln, kann sich auch der Eileiter und die Genitalöffnung der *Asplanchnen* aus dem Enddarme, und resp. aus der Afteröffnung entwickeln, was augenscheinlich der Umstand beweist, dass die contractile Blase auch in dieselbe mündet, obgleich man für die *Rotatorien* als allgemeine Regel annehmen muss, dass die contractile Blase in die Afteröffnung mündet. Dasselbe beweist auch die *Hexarthra*, bei welcher, wie wir schon oben gesehen, sowohl die Genital- als auch die Afteröffnung vorkommt und bei ihr entleert die contractile Blase ihren Inhalt nicht in die Genital-, sondern in die Afteröffnung.

Aus den enumerirten Beispielen erleuchtet es so ziemlich klar, dass einerseits der Verdauungsapparat der *Rotatorien* kein exclusiv charakteristisches Organ ist und dass er so ziemlich aus solchen Theilen besteht, welche in ähnlicher Form auch bei anderen Thieren und Larven zu finden sind, andererseits erklärt er uns auch das, dass seine Organisation keine sehr hohe ist, sondern dass er eher ein Larvenorgan repräsentirt, welches in gewissen Richtungen bis zu einem gewissen Grade, durch den Einfluss der Anpassung mehrfach modificirt, constant geworden ist.

Das Wassergefässsystem der *Rotatorien* ist mit seinen bilateralen



Gefässstämmen und mit seiner unpaaren contractilen Blase verhältnissmässig genug charakteristisch, weil, obgleich es in den Reihen der niederen Thiere sehr verbreitet ist und bei einigen entwickelten Formen in manchen Hinsichten an das der Räderthiere erinnert, dennoch die Zahl jener niederen Thierchen sehr gering ist, deren Wassergefässsystem mit dem der Rotatorien eine treffende Aehnlichkeit zeigt. Geschweige der Wassergefässe der *Cestoden* und mancher *Turbellarien*, will ich hiemit nur die der *Trematoden* betrachten. Denken wir uns z. B. die sogenannten Zitterorgane auf die Wassergefässstämme einer *Cercarien*-Larve, oder eines *Distomum*,\* so erhalten wir das treue Bild eines Wassergefässsystem der Rotatorien, aber nach den von BÜTSCHLI über die Wassergefässe der *Cercaria armata* gelieferten Forschungen (Zool. Anz. 1879. Jahrg. p. 588) ist alle Imagination überflüssig, indem die Zitterorgane dort wirklich vorkommen und zwar ganz so, wie bei den Rotatorien, wodurch die Homologie der Wassergefässsysteme zwischen den Trematoden und den Rotatorien zweifellos bewiesen ist. Man kann auch sehr leicht die Ebenbilder der Zitterorgane der Rotatorien in den bewimperten Trichtern des Segmentalorgans der *Annulaten* erblicken und wenn hier die Segmentalorgane in den einzelnen Segmenten nicht wiederholt vorkommen, sondern einen continuirlichen Gefässstamm bilden möchten, so hätten wir ebenfalls genaue Wassergefässe der Rotatorien vor uns. In dieser Hinsicht können wir also die Rotatorien mit den Trematoden und mit ihren *Cercarien*-Larven, ferner mit den Larven der *Chaetopoden* vergleichen, mit den letzteren deshalb, weil embryologische Daten es constatirten, dass bei jüngeren Larven, deren Körper noch nicht segmentirt ist, wie z. B. bei der *Polygordius*-Larve, nur je ein Segmentalorgan vorkommt.

Ein sehr interessanter Umstand, nach welchem die Rotatorien in gewissen Jahreszeiten durch Parthenogenesis sich vermehren, wobei die Männchen von gewissen Arten stets fehlen (*Philodinea*), bei anderen hingegen sehr häufig nur zeitweise erscheinen, ferner noch der Umstand, dass zwischen beiden Geschlechtern ein auffallender Unterschied besteht, sowohl in der allgemeinen Körperform, als auch in Hinsicht der inneren Organisation: machen zwar die Rotatorien sehr interessant, aber bilden keine exclusive Eigenthümlichkeit für sie.

Von den Geschlechtsorganen verdient das weibliche Geschlechtsorgan eine besondere Bemerkung, indem es sozusagen den Typus des einfachsten thierischen Ovariums darstellt. Es bildet einen mit graugranulirtem Protoplasma, in welchem sich mit Keimflecken versehene Keimblasen vorfinden — gefüllten Schlauch, an welchem keine accessorischen Organe, durch welche das weibliche Geschlechtsorgan im Allgemeinen ausgezeichnet ist, vorkommen und nur die *Hexarthra* und die *Asplanchnen* bilden hievon eine Ausnahme, insofern bei ihnen Eileiter und Genitalöffnungen entwickelt sind. In dieser Hinsicht gleicht das Ovarium, resp. das weibliche Geschlechts-

organ der Rotatorien dem Keimstocke solcher Thiere, bei welchen die Keimbläschen noch zerstreut im Protoplasma liegen, ohne dass der Dotterstock sie umfasst.

Das Vorkommen der unbefruchteten dünnchaligen Sommereier und das der befruchteten dickschaligen Wintereier charakterisirt zwar die *Rotatorien*, obgleich ein solcher Fall bei den verschiedensten Thierarten häufig ist, nämlich bei den *Cladoceren*, deren Ephippien identische Gebilde sind mit den dickschaligen Wintereiern der *Rotatorien*, durch welche jene auch in ungünstigen Umständen die Erhaltung der Art sichern. Die *Philodineen* und *Asplanhneen* erinnern dadurch, dass sie ihre Embryonen bis zur gänzlichen Entwicklung im Leibe mit sich schleppen an die *Cladoceren* und überhaupt an ovovivipare Thiere, während die abgelegten Eier mit sich tragenden *Brachioneen* und *Polyarthreen* in dieser Hinsicht den *Copepoden* gleichen.

Ueber die embryonale Entwicklung der *Rotatorien* kann man in Mangel positiver Resultate zu keinen allgemeinen Schlussfolgerungen kommen. So viel kann man dennoch nach SALENSZKY's Beobachtungen, die er an der *Brachionus urceolaris* machte, für sicher halten und aussprechen, dass die Rotatorien auch in dieser Hinsicht ein sehr interessantes und lehrreiches Object der Untersuchung sind. SALENSZKY schliesst aus der embryonalen Entwicklung der *Brachionus urceolaris*, mit Rücksicht seiner embryologischen Beobachtungen, die er an der *Calymene* machte, darauf, dass sich die verschiedenen Organe der *Brachionus* und der *Calymene* auf demselben Wege gleich entwickeln, und dass das Räderorgan und der Fuss der *Brachioneen* mit dem Velum und dem Fusse der *Calymenen* homolog ist. BAROIS kommt endlich auf Grund seiner embryologischen Forschungen über die *Bryozoen* zur Schlussfolgerung, dass die *Bryozoen*-Embryonen so sehr den *Rotatorien* gleichen, dass man die letzteren als permanent gebliebene Larven der *Bryozoen* ansehen kann.

\*\*\*

Auf Grund der gegebenen Comparation und Forschungsergebnisse glaube ich constatiren zu können, dass es in der Classe der *Rotatorien* sehr viele Formen giebt, welche in mehreren Hinsichten vom Typus der Classe sich zwar unterscheiden, aber dennoch in mehreren Merkmalen an verschiedene Thierclassen und an einzelne Formen resp. Larven anderer Thiertypen sehr lebhaft erinnern, weshalb ich der Behauptung huldige, dass die *Rotatorien* thatsächlich keinen hohen Grad der Organisation erreichen, sondern die geraden, nur in geringem Maasse verwandelten Nachfolger der hypothetischen Trochozoon sind, welche jene, noch jetzt existirende Urwürmer repräsentiren, aus welchen man einen grossen Theil der niederen Cœlomaten im Lichte der Vererbungs- und Anpassungsgesetze und mit Rücksicht der





## ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Die auf Tafeln VIII. und IX. beigelegten Figuren sind nach Hartn. Oc. 4. und Obj. 5, 7, 8 gezeichnet. Die eingeschriebenen Buchstaben weisen auf folgende Organen hin:

<i>a</i> = Lippe.	<i>h<sub>ae</sub></i> = Rückenruder.	<i>lh</i> = Contractile Blase.
<i>sz</i> = Mundöffnung.	<i>he</i> = Bauchruder.	<i>vbn</i> = Afteröffnung.
<i>g<sup>1</sup></i> = Vorderschlund.	<i>e<sup>1</sup></i> = Bauchseitige Seitenruder.	<i>ti</i> = Tastnerv.
<i>b<sup>1</sup></i> = Hinterschlund.	<i>e<sup>2</sup></i> = Rückseitige Seitenruder.	<i>sig</i> = Sehnerv.
<i>p</i> = Ovarium.	<i>hi<sup>1</sup></i> = Erster Ringmuskel.	<i>as</i> = Gehirnganglionzelle.
<i>es</i> = Keimblase.	<i>hi<sup>2</sup></i> = Zweiter „ „	<i>hig</i> = Nach der Bauchseite verlaufender Nerv.
<i>pr</i> = Eileiter.	<i>si</i> = Flügelmuskel.	<i>t</i> = Tastcylinder.
<i>i</i> = Genitalöffnung.	<i>b</i> = Chylusmagen.	<i>oi</i> = Seitenmuskel.
<i>f<sup>i</sup></i> = Schrägemuskel.	<i>m</i> = Pankreasdrüse.	<i>iz</i> = Mittlerer Rumpfmuskel.
<i>rf</i> = Furcalanhang.	<i>r</i> = Kaumagen.	<i>m<sup>1</sup></i> = Muskelkern.
<i>g</i> = Schlund.	<i>ez<sup>1</sup> ez<sup>2</sup></i> = Muskel der bauchseitigen Seitenruder.	<i>d</i> = Ganglion.
<i>v</i> = Wassergefäß.	<i>cb</i> = Dickdarm.	<i>tiz</i> = Muskel der Tastcylinder.
<i>o</i> = Geißel.		

## TAFEL VIII.

Figur 1. *Hexarthra polyptera* von der Bauchseite.

„ 2.	„	„	Hinterer Körpertheil mit dem Ovarium, dem Eileiter, den Furcalanhängen und Schrägemuskeln von der Seite betrachtet.
„ 3.	„	„	Vorderdarm mit der Lippe, Mundöffnung und Schlund.
„ 4.	„	„	Kiefer.
„ 5.	„	„	Endganglion des Rudernervs mit dem Geißel.

## TAFEL IX.

Figur 1. *Hexarthra polyptera* von der Rückseite.

„ 2.	„	„	Hinterer Körpertheil von der Seite betrachtet.
„ 3.	„	„	Gehirnganglion mit den Nerven.
„ 4.	„	„	Ein kleiner Theil des Flügelmuskels.
„ 5.	„	„	Tastcylinder von der Seite betrachtet.

Pag. 179.

*Species florae Transsilvanicae nonnullae novae.* Auctore  
Dr. LUDOVICO SIMONKAI, Aradensi.

Pag. 185.

# CAMPANULA FRIVALDSZKYI STEUDEL, NOMENCLATOR BOTANICUS,

EDIT. II., PART. I. (1840) PAG. 267.

Von Dr. VINCENZ V. BORBÁS in Budapest.

Der selige EMERICH V. FRIVALDSZKY, hochverdienter Naturforscher in Ungarn, erhielt vom Balkan unter vielen Anderen auch eine *Campanula*, welche er in der «*Flora*» 1836 II. p. 434 als *C. expansa Friv.* beschrieb. Diese *Campanula* ist bis heute als gute Art erkannt, es verlohnt sich deswegen etwas von ihrer Geschichte hier zu erzählen.

VATKE erwähnt in «*Linnaea*» Bd. 38. p. 712 die *Camp. expansa Rudolph* und sagt dort Folgendes: «*Campanula expansa Friv.*, si a *C. ramosissima Sibth. et Sm. distincta* (cf. *Griseb. Spicil. II. 290*), nomen mutandum erit».

Die Namensänderung ist aber schon im Jahre 1840 geschehen. STEUDEL beehrte damit den verdienstvollen FRIVALDSZKY, — FRIVALDSZKY selbst aber benannte in demselben Jahre die *C. expansa* als *C. sparsa*. Auch später bekam noch die Pflanze neue Namen von Autoren, die die *Campanula Frivaldszky's* nicht kannten (*C. sphacrothrix Gris.*, *C. Welandi Heuff.*)

E. FRIVALDSZKY beschrieb auch in den Jahrbüchern (Évkönyvei) der Ungar. Gelehrten Gesellschaft (Magyar Tudós Társaság, jetzt die ungar. Akademie der Wissensch.) Bd. IV. (1840) p. 201. diese *Campanula* als *C. sparsa Friv.*, mit folgender Diagnose:

«*C. ramosissima floribus paniculatis, diffusis, pedunculis elongatis filiformibus, divergentibus, sepalis longis, tenuissimis, patentibus reflexis, corolla infundibuliformi quinquefida*».

Unter der Abbildung aber, welche bei der *C. sparsa Friv.* steht, ist *C. expansa Friv.* zu lesen; so ist es unzweifelhaft, dass *Camp. expansa Friv.* 1836 und *C. sparsa Friv.* 1840 eine und dieselbe Pflanze ist.

Dass hier nicht an Schreib- oder Druckfehler zu denken ist, beweist die Originalpflanze FRIVALDSZKY's im Herbare des ungar. Nationalmuseums, wo die Namensänderung von dem Autor selbst mit Bleistift notirt wurde.

Es scheint also, dass im Jahre 1840 auch E. v. FRIVALDSZKY bemerkte, dass der Name seiner *C. expansa* 1836 wegen der älteren *C. expansa Rudolph.* in Mém. de l'Acad. de St.-Petersb. IV. p. 340, 1813 zu ändern ist, oder hat ihn vielleicht jemand auf die Dedication STEUDEL's aufmerksam gemacht, aber aus Bescheidenheit nahm er die *Camp. Fivaldszkyi* in seine Arbeit nicht über. Ob von den im Jahre 1840 veröffentlichten beiden Namen die *C. Fivaldszkyi Steud.* oder die *C. sparsa Friv.* früher erschien und Priorität erwarb, ist — wie ich glaube — schwer zu sagen; aber dass doch die *C. Fivaldszkyi Steud.* die Priorität hat, kann man daraus schliessen, dass *C. Fivaldszkyi* am Anfange des Nomenclators, *C. sparsa* aber am Ende der Évkönyvei steht. Es ist auch möglich, dass FRIVALDSZKY den andern Namen nur bei der Correctur wählte, in der Zeit, als schon die Abbildung mit dem Namen *C. expansa* fertig war, welche er schon nicht mehr ändern konnte. Ich glaube nach diesem, dass hier die *C. Fivaldszkyi Steud.* vorzuziehen ist und mit dem Weglassen der *C. sparsa Friv.* (es ist auch eine ältere *C. sparsiflora Dietr.*) vermindern wir die grossen Verdienste FRIVALDSZKY's überhaupt nicht.

Es ist aber auffallend, dass weder die *C. Fivaldszkyi*, noch die *C. sparsa* von den Autoren (BOISSIER, GRISEBACH, NYMAN) erwähnt wird, die die Flora jenes Terrains behandeln, wo die *Camp. Fivaldszkyi* wächst. Sie erwähnen wohl die *C. expansa Friv.* und dachten vielleicht auf die Namensänderung deswegen nicht, weil die sibirische *Camp. expansa Rudolph* (non *Friv.*) eigentlich eine *Wahlenbergia* ist, und weil die *C. Fivaldszkyi Steud.* auch ohnehin noch jüngere Synonyme besitzt. Ich halte es aber für verdienstlich und nothwendig auf die ganz vergessene *C. Fivaldszkyi* die Aufmerksamkeit der Botaniker hinzulenken.

Die Originalpflanze der *C. Fivaldszkyi Steud.* (*C. sparsa Friv.*, *C. expansa Friv.*, non *Rudolph.*) ist im Herbarium des ungarischen Nationalmuseums mit der ersten Zeichnung aufbewahrt. Sie war ein riesiges Exemplar und ist auf drei grosse Bogen vertheilt. Sie ist ausserordentlich ästig und hat viel breitere Blätter als die Pflanze des unteren Donauthales und des Eisernen Thores in der Walachei, welche gewöhnlich *C. Welandii Heuff.* genannt wird.

Die Abbildung FRIVALDSZKY's, welche in den Jahrbüchern (Évkönyvei) der ungar. Akademie erschien, giebt die Blüthe und besonders den Kelch der *C. Fivaldszkyi* fast zweimal vergrössert. Die Blüten sind eigentlich fast von der Grösse, wie bei der ungarischen Pflanze, welche Heuffel *C. Welandii* nannte, aber die von V. v. JANKA später ganz richtig mit der *C. expansa Friv.* vereinigt wurde. Der die Kapsel der *C. Fivaldszkyi* krönende Kelch wächst



aber nach der Befruchtung der Pflanze und erreicht er fast jene Grösse welche uns die Abbildung zeigt.

BOISSIER trennt in «Flora Orientalis», Bd. III. p. 941, die niedrigere, mit kürzeren Zweigen und Blütenstielen sowie mit etwas kleineren Blüten versehenen Varietät als *b) sphaerotherix* von der *Camp. expansa* und zieht er die *C. spaeotherix* Griseb. Spicil. Fl. Rumel II. (1844) p. 280 und die *C. Welandii* Heuff. Oesterr. Botan. Wochenbl. 1857 p. 118—19 zu dieser var. *spaeotherix*. Dieser Name wurde nach den weisslichen und spaherischen Drüsen gewählt, welche den jungen Fruchtknoten dieser Varietät bedecken.

An der Originalpflanze der *C. Frivaldszkyi* ist der junge Fruchtknoten bald ganz glatt, bald in demselben Exemplare mit solchen weisslichen Drüsen bedeckt. FRIVALDSZKY erwähnt diese Drüsen nicht, er sagt, die ganze Pflanze ist glatt. Nach der Glandulosität kann man also die Var. *b) spaeotherix* von dem Typus nicht trennen. Est ist aber sicher, dass die Kapselfrucht der ungarischen *C. Welandii* nie jene Grösse erreicht, welche wir an der Originalpflanze von FRIVALDSZKY sehen und so ist die Aufrechthaltung der var.  $\beta$ , nach der kleineren Blüthe und Frucht gerechtfertigt. Die Kapselfrucht ist an der *C. Frivaldszkyi* Steud. 7—8 mm. lang; jene der *C. sphaerotherix* Gris. ist 3''' (6.5 mm.) lang angegeben, so ist die letztere mehr mit der *C. Frivaldszkyi* als mit unserer *C. Welandii*, was die Grösse der Frucht betrifft, übereinstimmend, denn bei *C. Welandii* Heuff. ist die Frucht nur 3—4 mm. lang.

Da BOISSIER und ČELAKOVSKY \* über die Selbstständigkeit und Artenrecht der *Camp. expansa* und *Welandii* alle Zweifel ausgeschlossen haben, so ist es hier nicht mehr nothwendig die spezifischen Merkmale der *C. FRIVALDSZKYI* zu wiederholen. Dass die *C. Welandii* eine Hybride, *C. Rapunculopatula* sei, wie SCHUR vermuthet,\*\* verneine ich mit ČELAKOVSKY. Ich habe bei Berszászka, Szvinicza (in der Umgebung des Treszkováczberges), bei den Herkulesbädern, auf dem Allionberge und bei dem Eisernen Thore viele var. *Welandii* (Heuff.) gesehen, da war aber weder *C. Rapunculus* noch *C. patula* vorhanden.

Die *C. Frivaldszkyi* Steud. typica (*C. expansa* und *sparsa* Friv.) und die var. *b) Welandii* kommen in ihrer geogr. Verbreitung mit einander gemischt vor. Bei dem Eisernen Thore in der Walachei kommen beide vor; bei Czernitzi (Dealu Stirmina, legit Grecescu) wächst nur die *b)*, während Professor HAUSKNECHT die letztere Varietät mit ganz glatten Fruchtknoten am Pindus gesammelt hat; sie geht also mehr südlich als in BOISSIER's Fl. Orient. angegeben wird. Endlich sei noch bemerkt, dass zur var. *Welandii* (Heuff.) hinneigende aber nicht identische Formen der *C. patula* L. auch am Leopoldfelde bei Ofen vorkommen.

\* Oesterreichische Botan. Zeitschr. 1871. p. 9.

\*\* Enumeratio plant. Transsilv. p. 439.

Pag. 175.

## FLORA VON TÓT-KOMLÓS.

VON JOHANN JANKÓ jun. in Budapest.

Seitdem die ungar. Akademie der Wissenschaften Dr. W. v. BORBÁS' Abhandlung «Die Flora des Comitatus Békés» herausgegeben hat, also seit dem Jahre 1881, sind über dieses Comitatus fast gar keine floristischen Daten veröffentlicht worden. Obzwar Dr. BORBÁS in seinem genannten Werke auch die einschlagende Literatur zusammenstellt, habe ich dennoch weder in seinem Werke, noch in der angeführten Fachliteratur irgend welche floristische Daten gefunden, die sich auf die Gegend von *Tót-Komlós* beziehen würden. Denn, dass KITABEL den *Aster punctatus* bei Tót-Komlós auf sodahältigem Boden in der Nähe von Wäldern (*Additamenta ad floram Hungaricam*, Linnæa XXXII. 1864) gefunden haben will, kann ich vorläufig aus dem Grunde nicht acceptiren, weil es in Tót-Komlós heut zu Tage weder Wälder noch Haine gibt. Ueber die Flora von Tót-Komlós sind also bisher ausführlichere Publicationen nicht erschienen; obschon es evident ist, dass bei Übergehung dieses Terrains von mehr als 8550 Kataster-Jochen, die Flora des Comitatus nicht erschöpfend dargestellt werden kann. Diese Lücke auszufüllen ist Zweck dieser Arbeit, in der ich sowohl meine eigenen Sammlungen und Notizen, wie die meines Freundes, Herrn LUDWIG THAISZ verwende und trachte ein zwar nicht totales, aber allgemeines Bild der Flora von Tót-Komlós, mit ihren verschiedenen Formationen zu bieten.

*Tót-Komlós* ist die südlichste Gemeinde des Comitatus *Békés* und reicht nach Csanád hinein. Da durch das Gebiet von Tót-Komlós die «Százazér» fließt, gehört Tót-Komlós in das Flussgebiet der Maros. Die Flora von Tót-Komlós bezeichnet den Uebergang zwischen der ungarischen Tiefland- und der Flora des Banates (Puszt flora und Moorflora); im Uebrigen giebt Tót-Komlós dass allgemeine Bild der ungarischen Ebene: kein Wald, kein Hügel, sehr fruchtbarer diluvialer Boden. Der Boden ist oft sodahältig, es dringt kein Wasser durch und die Flora zeigt nur sehr magere Exemplare des Pflanzenlebens. Der sodahältige Boden zeigt die wenigsten Species auf, während das reichste Pflanzenleben an den Ufern der wasserarmen, sich vielfach krümmenden Százazér herrscht.

Die specielle Aufzählung der gesammelten Pflanzen befindet sich auf Seite 175 des ungarischen Textes; die einzelnen Formationen sind: 1. die Umgegend der Szárazér, 2. die Wiesen, 3. die Felder, 4. die Weingärten und Gräben, 5. der sodahältige Boden, 6. der Rand der Wege, 7. der Friedhof.

Pag. 85.

## DIE BLÜTHEN- UND FRUCHTENTWICKELUNG BEI DEN GATTUNGEN TYPHA UND SPARGANIUM.

(Vorläufige Mittheilung.)

Von dr. A. DIETZ in Budapest.

Die Arten der Gattung *Typha*, von welchen mir bei meinen Untersuchungen *T. latifolia* L. und *T. angustifolia* L. als Material dienten, sind bekanntlich Wasserpflanzen, deren Rhizome insbesondere in den Boden seichter Gewässer gedeihen; gewisse Knospen dieser Rhizome entfalten sich zum erdoberflächigen Stamme der im ersten (manchmal auch im zweiten) Jahre nur niedrig doch dick erscheint und zahlreiche lange linealische Blätter trägt; später im zeitigen Frühjahr des zweiten Jahres dehnt sich der bisher fast platte Vegetationskegel immer mehr und mehr in die Länge und wächst allmählig zur langen Blüthstandaxe aus. Die älteren also zu blühenden Exemplare unterscheiden sich schon bei Beginn der Entwicklung wesentlich von den jüngeren, also noch nicht blühenden, einestheils durch die Formation des Vegetationskegels, anderentheils aber auch durch die Form der Blätter und im Allgemeinen durch die grössere Dicke im untersten Theile derselben. Der Blüthenstandstiel, sowie dessen Entwicklung zeigt gewisse Eigenthümlichkeiten, die untersten Internodien der ausgebildeten Stieles sind nämlich ungemein kurz, die höher liegenden werden im Verhältnisse zu ihrer Lage immer länger und länger, die darauffolgenden werden wieder in ihrer Folge kürzer und kürzer und endlich dehnt sich das letzte Internodium ungefähr zu einer Länge der nächst unter ihm stehenden 5—6 Internodien und trägt den weiblichen und ober diesem den männlichen Blüthenstand. Auch beim Wachstume des Blüthenstandstiels und dem der Glieder des Blüthenstandes herrscht eine gewisse Regelmässigkeit. Anfangs ist bei den Gliedern des Blüthenstandstiels das Wachsthum ein stärkeres als bei jenem des Blüthenstandes; später bei der Entwicklung der Blüthen ändert sich dieses Verhältniss und es wachsen die Glieder des Blüthenstandes schneller, als die oberen Internodien des Stieles, doch un-



mittelbar vor der Blüthe strecken sich plötzlich wieder die Glieder des Stammes, um dann später während der Blüthezeit gänzlich das Wachsthum einzustellen. Nach der Blüthe streckt sich wohl noch ein wenig das Internodium des weiblichen Blütenstandes, hört aber bei der Fruchtreife ebenfalls schon gänzlich auf weiter zu wachsen.

Der männliche Blütenstand besetzt bei den monoecischen *Typha* — und monoecisch sind sie im Allgemeinen — die über dem weiblichen Blütenstand befindlichen Stengelglieder, bei den eventuell vorkommenden dioecischen aber die Endglieder des Stammes. Die Anzahl der durch den männlichen Blütenstand besetzten Glieder beträgt 5—7, zum mindesten 3. Die männlichen Blüten sind perigonlos, langgestielt und nehmen am Ende der Blütenstiele zu 1—4 in Form von auf kurzen Filamenten getragenen Staubbeuteln Platz, welch' letztere in beiden Hälften 2—2 Fächer und ein stark ausgebildetes Connectivum besitzen. Die Antheren öffnen sich durch einen Längsriss, der stets mehr seitlich als nach innen zu entsteht.

Auf den Blütenboden finden sich, neben den männlichen Blüten zerstreut, auch einfache oder 1—2-ästige Haare vor, welche bald so gross wie die Blüten erscheinen und oft auch die Länge dieser noch übertreffen.

Die Axe des männlichen Blütenstandes ist etwas zusammengedrückt, zeigt im Durchschnitte eine mehr oder weniger ellipsoidische Form und wird gegen das Ende hin immer mehr und mehr gespitzter.

Die männlichen Blütenanlagen, welche früher als die weiblichen auftreten, erscheinen an den Gliedern des männlichen Blütenstandes in acropetaler Reihenfolge, jedoch so, dass in den Zwischenräumen der Anlagen erster Reihe allmählig auch noch neue Anlagen entstehen, zwischen letzteren und früheren treten dann endlich ohne jedwede Ordnung noch die Anlagen der Haargebilde auf, aus welchen Trichome entstehen, die ihren ursprünglichen Charakter schon eingebüsst haben und die ich deshalb auch nur allgemein für die Behaarung des Blütenbodens halte.

Die Anlagen der männlichen Blüten bilden, nachdem sie schon eine gewisse Grösse erreicht, an ihrem Umfange 3—4 Lappen, wobei jedoch der mittelste Theil des Scheitels unberührt bleibt; diese Lappen wachsen dann allmählig nach aufwärts, strecken sich aufwärts in die Länge und bilden so den Beginn der Entwicklung der Staubgefässe. Die Differenzirung letzterer in Filament und Anthere geht schon in den ersten Stadien der Entwicklung vor sich.

Die Zahl der Staubgefässe beträgt 1—4 und pflegt äusserst selten 5 zu sein, welche Veränderlichkeit nur als Folge des dichten Auftretens der Anlagen zu betrachten ist, denn infolge des aufeinander geübten Druckes wird sowohl das Zusammenwachsen der männlichen Blütenanlagen als auch deren Verkümmern durch Unterdrückung von einzelnen Staubgefässen möglich. So ist auch die lange für ein Axengebilde gehaltene, nur ein Staubgefäss

tragende männliche Blüthe nichts anderes als solch eine männliche Blüthe, bei welcher die Lappen der sich entwickelnden Anlage, mit Ausnahme eines einzigen, entweder durch Unterdrückung oder durch andere Gründe verkümmerten. Für verwachsene Antheren sind Beispiele hier sehr oft zu finden.

Die Antheren bestehen ausserhalb der Mutterzellen des Pollen — aus welchen bei einigen Arten die Pollenkörnchen zu vier, bei andern sich einzeln entwickeln — aus zwei, durch flache und in die Länge der Antheren gezogene Zellen gebildeten Tapetenwänden, ferner aus der darauffolgenden verdicktwandigen Zellen-Faserschicht und endlich aus der Epidermis, die die äusserste Wandung der Antheren bildet. Zwischen den Pollenfächern befindet sich das Gewebe des Connectivs, in welchem sehr viele raphidenhaltige Zellen vorkommen. Bei den Pollenkörnchen, treten sie schon einzeln oder zu vierten auf, kann man stets die Intine und Exine recht gut wahrnehmen, letztere zeigt auch kleine stäbchenförmige Verdickungen. Die Austrittstellen der Pollenschläuche kennzeichnet an jedem Körnchen je ein länglicher Fleck von spaltförmigem Umrisse.

Das Stengelglied des weiblichen Blütenstandes streckt sich schon frühzeitig in die Länge und während die Anlagen der männlichen Blüten auftreten und sämtliche Glieder des männlichen Blütenstandes besetzen, nimmt es allmählig eine cylindrische Form an, hebt sich mit Ausnahme eines verschwindend kleinen obern Theiles überall an der Oberfläche ein wenig empor und bildet so den Blütenboden des weiblichen Blütenstandes. Die Anlagen letzterer treten an demselben nicht in gleichmässig basipetaler Reihenfolge auf und sind auch hinsichtlich ihrer Grösse zweierlei, nämlich grössere und kleinere.

Aus den kleinen Anlagen entwickeln sich die weiblichen Blüten. Sobald diese Anlagen eine gewisse Grösse erreicht haben, entstehen an ihrem Grunde die Anlagen der Haargebilde, — unter dem das Wachsthum mittlerweile einstellenden Scheitel aber tritt gürtel- oder randförmig das Carpellum auf, dessen beide Ränder jedoch nur erst später sichtbar werden, wenn es sich schon beinahe röhrenartig in die Länge gestreckt; während sich nun das Carpellum an dem einen Punkt weiter streckt, bleibt es an dem, diesem gegenüber liegenden Punkte des Gürtels im Wachsthum zurück und während ersteres endlich beim Aneinanderschliessen der beiden Ränder zum Scheitel der Narbe wird, bildet letzterer den Berührungspunkt von Narbe und Griffel, so dass das cylindrische Carpellum sich nach unten zu immer mehr erweitert, nach oben zu hingegen verschmälert, noch später aber unten den engfächrigen Fruchtknoten bildet, oben endlich aber zum Griffel und noch höher zur Narbe wird.

An dem gürtelförmigen Carpellum tritt schon sehr zeitig die Anlage der Samenknospe auf, stets nahe zum Ursprunge des Carpellums und allem Anscheine nach wahrscheinlich an jener Stelle, wo die Ränder des Carpel-

lums sich vereinigen. Die Samenknospe wird während ihrer allmäligen Anschwellung durch das weiter fortwachsende Carpellum zugleich auch emporgehoben, so dass sie allmälig in den oberen Theil des sich weiter entwickelnden Fruchtknotenraumes gelangt und von hier nach unten zu gekrümmt als Samenknospenanlage herabhängend fast den ganzen, nicht eben grossen Raum des Fruchtknotens erfüllt.

Allmälig krümmt sich die Spitze der Samenknospenanlage und es tritt unter ihr zuerst das innere Integument, später und noch etwas weiter unten aber das äussere Integument auf; die beiden letzteren gelangen jedoch nur erst dann zu ihrer vollkommenen Entwicklung, wenn durch die gänzliche Krümmung der Samenknospe erstere bereits zur anatropen bezügllicherweise zur epitropen Samenknospe geworden ist. Die Integumente werden aus je zwei Zellenreihen gebildet; das innere Integument wächst viel schneller als das äussere und bildet allein die Mikropyle, während das äussere Integument bis zur Befruchtung der Eizelle in seinem Wachsthum zurückbleibt. Aus der, in der Spitze des Knospenkernes schon sehr früh entstandenen grossen Zelle nehmen die zur Bildung des Embryosacks berufenen Zellen ihren Ursprung, aus welchen dann, wie es WARMING und STRASSBURGER bei andern Samenknospen beschrieben, der Embryosack entsteht. Die weiteren Vorgänge im Embryosack zeigen gleichfalls nichts Besonderes, die Entwicklung des Embryo aber stimmt im Wesentlichen genau mit jener bei *Sparganium* überein, die schon durch HEGELMAIER veröffentlicht wurde.

Sobald die auf dem Blütenboden des weiblichen Blütenstandes entstandenen grösseren Anlagen eine gewisse Grösse erreicht haben, bilden sie wieder neue Seitenanlagen, wachsen jedoch eine gewisse Zeit lang noch weiter fort. Aus den untersten dieser Seitenanlagen entstehen die, einer gewöhnlichen weiblichen Blüthe ähnlichen weiblichen Blüten, aus den oberen hingegen die sterilen Blüten, deren Carpellum keinen Fruchtknoten bildet, sondern sich in die Länge streckend am Ende seiner Axe blos die Form eines birnförmigen Gebildes annimmt, die obersten Seitenanlagen entfalten sich ebenfalls zu sterilen Blüten, letztere besitzen jedoch auch kein Carpellum mehr, sondern bestehen blos aus der Blütenaxe und den Haargebilden; den ganzen Blütenstand beschliesst endlich der Scheitel der grösseren Anlage, aus der sämmtliche Seitenanlagen ihren Ursprung genommen und die nun hier in eine zumeist stumpfe, höchstens einige Haargebilde tragende Spitze endet. Die grösseren Anlagen des weiblichen Blütenbodens gestalten sich also wieder zu Blütenstandaxen zweiter Ordnung um und an diesen erst treten die weiblichen Blüten auf, welche gegen die Spitze der Blütenstandaxe immer weniger und weniger entwickelt erscheinen, gewöhnlich in zwei Reihen auftreten, sehr oft aber auch durch den gegenseitigen Druck der Blüten in dieser Anordnung dann Störung zeigen.

Die weibliche Blüthe von *Typha* ist demnach also entweder stiellos



oder sie besitzt einen Blütenstiel, der dann entweder aus der gemeinschaftlichen Blütenstandaxe erste Ordnung oder aber aus der zweiten Ordnung entspringt. Unter dem Fruchtknoten treten lange Haargebilde ohne jedwede Ordnung auf. Bei einzelnen Arten wie z. B. bei *T. angustifolia* beginnt die Entwicklung der sogenannten Bracteen, wie man sie im Allgemeinen zu nennen pflegt, schon sehr frühe an den Anlagen der Blütenstandaxe zweiter Ordnung. Ihr Entwicklungsgang, wie noch andere Verhältnisse zeigen deutlich, dass sie eigentlich nur Haargebilde sind und höchstens ihrer Lage zufolge Bracheenbaare genannt werden könnten, obwohl auch das sehr erzwungen wäre. Bei den entschieden protandrischen Blütenstandes halber zumeist durch den Pollen anderer Individuen befruchteten weiblichen Blüten beginnt die Entwicklung des Samens, respective der Frucht schon sehr zeitig. Die Entwicklung des Embryo stimmt, wie ich schon oben erwähnte, mit der von *Sparganium* überein, ebenso gleicht auch die Entwicklung der Samenhüllen der von *Sparganium* insofern sich auch hier Samendeckel bilden.\* Der Unterschied, des bei *Sparganium* sich entwickelnden Samendeckels und desjenigen von *Typha* liegt blos darin, dass bei letzteren die innere Zellenreihe des inneren Integuments der Samenknospe im Vereine mit einer durch Theilung der äusseren Zellenreihe des inneren Integumentes der Samenknospe an dieser Stelle entstandenen inneren Zellenreihe den inneren Samendeckel bildet, der äussere hingegen von der inneren Zellenreihe des äusseren Integumentes der Samenknospe und der sie berührenden Wand der äussersten Zellenreihe des inneren Integumentes gebildet wird, während den Raum zwischen dem innern und äussern Samendeckel jene äusserste Zellenreihe erfüllt, die in Folge der Theilung der äusseren Zellenreihe des inneren Integumentes der Samenknospe entstanden. Die Zellen des äusseren Integumentes strecken sich immer mehr gegen den Funiculus zu und tragen auch zu dessen Befestigung bei. Die Zellen des inneren Integumentes wie auch die inneren Zellen des äusseren Integumentes hingegen ziehen sich der ganzen Oberfläche des Samens entlang zusammen.

Mit der Entwicklung der Samenschale hält auch — wenngleich nur in geringem Maasse die Veränderung der Fruchtknotenwandung gleichen Schritt; die entwickelte Fruchtschale ist eine dünne trockenhäutige Membran, die bei den meisten Arten sich an den Samen schmiegt, doch nur in einzelnen seltenen Fällen mit demselben verwächst. Die äusseren Zellen der Fruchtschale sind nicht von allzu sehr verdickter Wandung, die inneren hingegen zeigen kleine Tüpfel. All' diese Verhältnisse, wie auch der Vorgang der Keimung lassen darauf schliessen, dass die Frucht der *Typha* eine nussartige Caryopse sei.

\* HEGELMAIER, Botan. Zeit. 1874.

Die Haargebilde erreichen bei der Frucht eine vollkommene Entwicklung und halten in ihrem Wachstume nur bei der Fruchtreife ein. Dass dieselben wirkliche Haare sind, zeigt schon ihre Entwicklung, sie bilden blos die Behaarung der Blüthenaxe und scheinen keinesfalls das Perigon zu vertreten, ansonst sie nicht auch an dem oberen Theile des Fruchtknotens sich zu entwickeln beginnen möchten, wie ich es in einigen Fällen wirklich beobachtet habe.

Ihre Aufgabe ist's im Vereine mit den birnartigen Gebilden zugleich an erster Stelle die Zwischenräume der Blüthen auszufüllen, um einerseits ihnen dadurch Schutz zu gewähren, andererseits aber um den gegenseitigen Druck der einzelnen Blüthen zu verhindern, dann das Verbreiten der Früchte und endlich beim Keimen der Samen das Schwimmen derselben an der Oberfläche des Wassers zu fördern.

Der Same besteht aus einer äussern und innern Wand, innerhalb derselben folgt das einzelligschichtige Perispermium, dann das mehrzelligschichtige Endospermium und den innern mittelsten Theil längst der Axe des Samens nimmt endlich der längliche Embryo ein. Am besten lässt sich das Endosperm erkennen, das kleinzellige und dünnwandige Perisperm hingegen wird nur bei mikroskopischer Untersuchung und insbesondere nach Anwendung der Tinction gut bemerkbar.

Die Untersuchung der Aleuronkörnchen, wie des Zellkernes ist in den Zellen des Perispermiums, des Embryo und besonders in denen des Endospermiums ungemein ershwert durch die Ueberfüllung des Zellinhaltes von Aleuron und anderen Zellinhaltstheilen. Trotzdem konnte ich beobachten, dass der Zellkern nicht verschwindet, obgleich er deutlich nicht wahrnehmbar erscheint und auf sein Vorhandensein nur die Reaction der Tingirung folgern lässt; dass ferner das Aleuron in Gruppen bildenden Körnchen insbesondere aber in Form von Krystalloiden erscheint, die ihrer äusseren Gestalt zufolge allem Anscheine nach dem hexagonalen Systeme angehören und dass endlich vorzüglich in den Zellen des Perisperms und Embryos auch spärlich Amylumkörnchen auftreten, die jedoch nur eine äusserst winzige Gestalt besitzen.

Die Wandung der Fruchtschale springt bei der Keimung kurz nach Gelangen ins Wasser bei den meisten Arten auf und indem nun der wachsende Embryo, respective Keimblatt die Radicula vorwärts schiebt, wird der Samendeckel seitwärts aufgesprengt und der Embryo streckt sich der Länge nach aus der Samenschale heraus. Bald bildet das Würzelehen Wurzelhaare und indem es nach gewissen Krümmungen in den Erdboden gelangt, entstehen an seinem obern Theile in den Spalten des Keimblattes rechtzeitig die ersten Laubblätter und bald darauf aus der Radicula auch die Hauptwurzel; nach den ersten 1—2 Laubblättern tritt auch die Nebenwurzel auf. Endlich erhebt sich das langgestreckte Keimblatt des mittlerweile schon

kräftigen Pflänzchens, hebt die Samenschale empor und beginnt zu grünen und wird auf diese Art zu einem Laubblatte des jungen Pflänzchens.

Die Gattung *Sparganium* (zu deren Untersuchung die Art *ramosum* Huds. den Stoff geboten) gedeiht unter denselben Umständen und in derselben Weise wie *Typha*. Bei Anbruch des Frühjahres beginnt auch hier die Vegetationsspitze des einjährig sterilen Stammes sich zu dehnen und sobald sie ihre grössere Rundung erreicht, erscheinen in den Achseln der, von den gewöhnlichen Laubblättern wenig abweichende Blätter kleine Anlagen. — Das Auftreten dieser primären Anlagen dauert bis zum Erscheinen der den späteren Blüthenständen entsprechenden Gesamt-Anlagen. Hernach dehnen sich die weiter unten befindlichen Anlagen und auf ihnen in den Achseln kleiner Deckblätter kommen die secundären Anlagen zum Vorschein. Sobald diese eine gewisse Grösse erlangt haben, beginnt auch an dem, auf der Hauptaxe sitzenden untersten Höcker die Bildung der weiblichen Blüthenanlagen, ebensolche entstehen auf den darüberstehenden 2—3 primären Anlagen. Hierauf erst zeigen sich ebenso an den oberen Anlagen der primären Axe die Anlagen der männlichen Blüthen, wie auch mit diesen an den untern Anlagen der secundären Axen die Anlagen der weiblichen Blüthen, endlich aber an den, zu den Spitzen der secundären Axen nahestehenden Anlagen, die Anlagen der männlichen Blüthen, d. h. die primären Anlagen treten in akropetaler Reihenfolge auf, auf ihnen erscheinen in einer sehr leise steigenden Spirallinie, wieder akropetal geordnet die Anlagen, die männlichen und weiblichen Blüthen. Im Laufe der späteren Entwicklung können die an der Spitze stehenden Blüthen-Anlagen sich stärker entwickeln, da sie dem geringsten Drucke ausgesetzt sind, wohingegen die unterst stehenden, so wie auch die Bracteen von den unteren Blättern stark gedrückt werden.

Infolge dieses Druckes in der ersten Zeit der Entwicklung nehmen die runden Anlagen eine eckige Form an und werden erst beim Schwinden des Druckes allmählig wieder rund. Als eine Folge des Druckes ist der Umstand zu betrachten, dass die Anlagen des Blüthenstandes nicht in zwei Reihen, sondern in einer 4—5 Reihen bildenden Spirale erscheinen und erst später in der Zeit des Wachsthums der Hauptaxe die annähernd zweireihige Stellung bekommen.

Die männlichen Blüthen erscheinen auf den oberen Anlagen der Hauptaxe und der secundären Axen; in der Regel ohne jedes Deckblatt. Eigenthümlich ist es, dass zwischen den Anlagen der männlichen Blüthe — auf dem einzelnen Blüthenstande bracteenähnliche Blätter zu finden sind, welche ich nur als eine frühe Entwicklung von Perigonblättern erklären kann. Um die Spitzen der etwas abgeplatteten Anlagen treten die Perigonblätter auf, mit diesen alternirend endlich die Staubgefässe. Beim Wachsthum der Perigonblätter und der Staubgefässe erscheint die Blüthe als wären ihre



Theile nicht aus einer eher entstandenen Anlage, sondern direct aus einem gemeinsamen Blüthenboden hervorgegangen; bei späterem Wachsthum jedoch erhebt die gemeinsame Blüthenaxe sich wieder aus dem Blüthenboden. Blüthen, an welchen mehrere Staubgefässe erscheinen, entstehen durch Zusammenwachsen von 2 Blüthenanlagen. Eine Vermehrung der Staubgefässe durch Spaltung hatte ich wenigstens nicht beobachtet.

Die weiblichen Blüthen entwickeln sich aus der in den Achseln eines Deckblattes wachsenden Anlage, auf welcher sich schon sehr früh die Anfänge der Perigonblätter zeigen. Nachdem diese so gross gewachsen sind, dass sie die Anlage der weiblichen Blüthe zu bedecken vermögen, erhebt sich unter der Spitze letzterer ranftartig das Fruchtblatt, mit seinen Rändern gegen die Bractea gewendet. Nach der röhrenförmigen Verlängerung des Ranftes erscheint, nahe zum unteren Theile des Fruchtblattes, an dessen Rande die Anlage der Samenknope, welche mit dem Wachsthum des Fruchtblattes Schritt hält. Das in Längenwachsthum begriffene röhrenförmige Fruchtblatt verengt sich allmählig und wächst schliesslich an seinem Ende zu Griffel und Narbe zusammen. Unterdessen jedoch vergrössert sich die Anlage der Samenknope und erhebt sich mit dem Fruchtblatte so, dass sie endlich von der Spitze des gebildeten Fruchtknotens herabhängt und dessen inneren Raum fast ganz erfüllt. Für die Behauptung, dass der zweite Perigonkreis und der zweifächerige Fruchtknoten durch das Zusammenwachsen der Blüthenanlagen entstanden, fand ich keine genügende Stütze; entgegen habe ich bei einigen freier stehenden Anlagen das Auftreten des zweiten Perigonkreises, so auch die Bildung der zwei Fächer des Fruchtknotens wahrgenommen. Namentlich wenn die Anlage der Samenknope erscheint und die Oeffnung des Fruchtblattes sich einzuengen beginnt, beginnen auch die Glieder des innern Perigonkreises mit denen des vorherigen (äusseren) Perigonkreises alternirend, ihr Wachsthum. Bei zweifächerigen Fruchtknoten entstehen entschieden statt einem Fruchtblatt zwei Fruchtblätter. Die weitere Gestaltung der Samenknope geht so vor sich, wie sie HEGELMAIER veröffentlichte. Der Samendeckel hat aber eine andere Rolle als bei Typha. Auch entwickeln sich die Frucht- und Samenschale abweichend von denen der Typha.

Aus diesen Umrissen ist ersichtlich, dass in der Entwicklung der Typha- und Sparganium-Blüthen derartige Abweichungen sich zeigen, welche zwar die Verwandtschaft der zwei Gattungen in einiger Hinsicht bezeugen, jedoch ihre Einreihung in zwei verschiedene Familien anempfehlen.

Dies sind die Hauptresultate meiner Arbeit, welche im Jahre 1886 (Jänner) durch die kön. ung. naturwiss. Gesellschaft in Budapest mit den *Buját-Preis* gekrönt wurde und ausführlich demnächst erscheinen wird.

Pag. 127.

CARDIUM (ADACNA) PSEUDO-SUESSI,  
EINE NEUE FORM AUS DEN UNGARISCHEN PONTISCHEN  
SCHICHTEN.

Von JULIUS HALAVÁTS in Budapest.

(Tafel VI. und eine Figur im Text).

In dem, von den krystallinischen Schieferen des Krassó-Szörényer-Gebirgszuges begrenzten südöstlichen Theile des grossen ungarischen neo-genen Beckens gelang es mir an zwei Stellen der pontischen Stufe eigenthümliche Versteinerungen anzutreffen, und zwar bei *Langenfeld* südlich von Weisskirchen und bei *Nikolincz* von Weisskirchen in nordöstlicher Richtung. Ersterer Fundort gehört dem tieferen Horizonte, dem Tegel und Thonmergel der pontischen Stufe an, letzterer dem höheren, den Sanden.\*

Bei *Langenfeld* liegen die ausgezeichnet erhaltenen organischen Reste als: *Cardium Böckli* HAL., *C. Hofmanni*, HAL., *C. secans*, FUCHS., *C. triangulato-costatum* HAL., *C. Winkleri*, HAL., *Congerina Zsigmondyi*, HAL., *C. cfr. Czjžeki*, M. HÖRN., *Pisidium priscum* EICHW., *Melanopsis* sp. und *Lymnaeus velutinus* DESH. in einen blauen Tegel in dem Wasserriss am östlichen Ende der Ortschaft; bei *Nikolincz* in den Graben, welcher durch die Gemeinde führt in einer gelben thonigen, stellenweise bläulichen quarzsandigen Schichte und zwar: *Cardium tegulatum* HAL., *C. purocostatum*, HAL., *C. Mayeri*, M. HÖRN., *Congerina Partschi*, ČIŽ., *C. Czjžeki*, M. HÖRN., *Planorbis transsilvanicus*, NEUM., *Lymnaeus velutinus* DESH.

An beiden Localitäten wurde ausserdem neben den angeführten Versteinerungen noch die in der Ueberschrift erwähnte neue Form gefunden, deren Beschreibung ich im Folgenden gebe.

CARDIUM (ADACNA) PSEUDO-SUESSI nov. form.

(Taf. VI. Fig. 1—5.)

1882. *Cardium Suessi* Barb. — J. Halaváts. Palaeontologische Daten zur Kenntniss der Fauna der südungar. Neogen-Abl. I. Die pontische Fauna von Langenfeld. (Mith. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. Bd. VI. pag. 166. Taf. XIV. Fig. 6—8).

Schale eiförmig, gewölbt, wenig klaffend vorne abgerundet, hinten abgestutzt. Der schwach ausgebildete Wirbel ist eingerollt und von der

\* Die näheren geologischen Verhältnisse dieser Gegend sind in meinem Aufsatz «Umgebungen von Fehértemplom (Weisskirchen)-Kubin» erörtert. (Erläut. z. geol. Specialkarte der Länder der ungar. Krone, Blatt K. 15.)

Mittellinie gegen die vordere Seite verrückt. Die Oberfläche der Schale ist durch 20—25 (gewöhnlich 21) flache, halbkreisförmige, durch flache die Breite der Rippen annähernde Zwischenräume getrennte Rippen geziert. Die Rippen sind aber nicht alle ganz gleich, es können ganz gut stärkere und schwächere unterschieden werden. Die stärkeren sind hauptsächlich in der Gegend des Wirbels, aber auch in ihrer ganzen Länge mit Stacheln geziert, die schwächeren hingegen sind glatt. Die dem hinteren Theile der Schale zulaufende stärkere Rippe bildet einen Kiel und ist bei meinen Exemplaren zugleich diejenige, welche die meisten Stacheln besitzt. Hiernach folgen 3, 4 bis 5 schwächere Rippen, dann wieder eine Stärkere mit Stacheln besetzte. — Auf diese folgen 2—3 Schwächere, eine Stärkere, dann 2—3 Schwächere, eine Stärkere, 3—4 Schwächere und eine Stärkere so, dass im Ganzen 5 Stärkere mit Stacheln gezielte Rippen gezählt werden können. Am rückwärtigen klaffenden Theil der Schale sind durchschnittlich 6 fadenförmige Rippen bemerkbar. Wellenförmig verlaufende, gedrängt stehende Zuwachsstreifen kreuzen noch ausserdem die Rippen und deren Zwischenräume. Der untere Rand im Innern der Schale ist den Rippen entsprechend tief gefurcht, aber nur bis zum Manteleindrucke, von wo die Furchen gegen der Wirbel seichter werden. Die Muskeleindrücke sind seicht, der hintere Theil des Manteleindruckes ist sehr wenig winkelig. Das Schloss besteht aus einem rudimentären Mittel- und zwei lamellenförmigen Seitenzähnen.

Die Maasse der auf Tafel VI vorgeführten Exemplare sind folgende :

	Fig. 1.	Fig. 2.	Fig. 3.	Fig. 4.	Fig. 5.
Die Länge der Schale	16 $\frac{m}{m}$	19 $\frac{m}{m}$	19 $\frac{m}{m}$	25 $\frac{m}{m}$	22 $\frac{m}{m}$
Die Breite der Schale	15 "	18 "	21 "	23 "	20 "

Die in Fig. 1, 2, 3 wiedergegebenen Schalen stammen von *Langendorf*, die übrigen von *Nikolincz*.

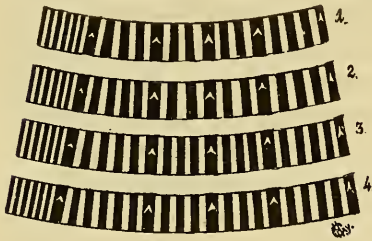
Diese Form steht ohne Zweifel der von BARBOT DE MARNY\* aus den sarmatischen Schichten Russland's beschriebene *Cardium Suessi* sehr nahe, so zwar, dass ich bei der Beschreibung der Langenfelder-Fauna die zwischen diesen zwei Formen gefundenen Unterschiede nicht für genügend fand, um sie zu trennen. Da aber einzelne Charaktere bei den seitdem von Nikolincz gesammelten Exemplaren sich weiter ausgebildet antrafen, kam ich zu der Ueberzeugung, wenn die verticale Verbreitung auch noch in Betracht gezogen wird, dass uns eine Mutation (in der Bedeutung *Waaagen's*) der C. SUESSI vorliegt und welcher ich darum einen neuen Namen gab.

Die Unterschiede zwischen den zwei Formen sind folgende. Die *Grösse*, als nämlich die Länge der BARBOT-schen sarmatischen Form 7 $\frac{m}{m}$  neben

\* Geologieseskij oeserk chersonskoj Guberniji, p. 153. tab. I. fig. 20—22.



einer Breite von  $9\frac{m}{m}$  beträgt, überragt unsere pontische selbe um das Drei- bis Vierfache. Die *Gesamtform*, welche dort schlanker ist als hier. Der Hauptunterschied liegt aber in der *Verzierung* der Schale, in der Zahl der stärkeren und schwächeren Rippen und in dem Verhältnisse derselben zu einander. *C. Suessi* hat nämlich 3 (vielleicht auch 4) stärkere mit Stacheln besetzte Rippen, *C. pseudo-Suessi* fünf, diese sind aber nicht immer der ganzen Länge nach mit Stacheln besetzt, sondern tragen diese Verzierung meistens nur am Wirbel der Schale. Bei *C. Suessi* sind zwischen zwei stärkeren Rippen 3 schwächere, ein Merkmal, welches bei *C. pseudo-Suessi* variirt; so sind zwischen den *Langenfelder* Exemplaren einige, bei denen dieses Merkmal mit den Exemplaren von BARBOT übereinstimmt (Taf. VI Fig. 1) bei den meisten aber sind zwischen der ersten und der zweiten stärkeren



Rippe 4, zwischen der zweiten und dritten Stärkeren 2 Schwächere (Taf. VI Fig. 2, 3). Bei den Exemplaren von *Nikolincz* aber treten in der ersten Abtheilung neben 4 schwächeren Rippen, in der zweiten 3 Schwächere (Taf. VI Fig. 4); — es sind aber auch Schalen, wo die Zahl der Rippen in der ersten Abtheilung bis 5 steigt (Taf. VI Fig. 5). Um einen Ueberblick

über die Mannigfaltigkeit dieser Form zu geben, habe ich folgende systematische Zeichnung zusammengestellt wo 1, 2 die Rippenvertheilung an Exemplaren von *Langenfeld*, 3, 4 aber die von *Nikolincz* wiedergibt.

Die angeführten Unterschiede zusammenfassend, können wir den Gang der Entwicklung dieser Form verfolgen und ersehen daraus, dass durch den Wechsel aus dem salzigen Wasser des sarmatischen Alters in das Brackwasser des pontischen Alters diese Art nicht nur nicht verkrüppelte und unter den neuen Verhältnissen zu Grunde ging, sondern vielmehr, dass sie selbst an Grösse bedeutend zunahm und die Sculptur durch Einschubung schwächerer Rippen noch höher entwickelte.

*C. pseudo-Suessi* steht ausserdem auch in einiger Verwandtschaft mit *C. Carnuntinum* PARTSCH. Von dieser gleichalten Art unterscheidet sie sich aber viel mehr, als von der älteren *C. Suessi*. *C. Carnuntinum* ist grösser, besitzt dickere Schale und hat eine rundere Form. Die Rippen sind bei ihr sehr hervorragend, einige derselben sehr stark und mit Stacheln geziert, zwischen welchen auch hier schwächere Rippen eingeschoben sind. Dieser Charakter ist aber bei *C. Carnuntinum* nicht so auffallend wie bei unserer Art und die bei *C. Suessi* und *C. pseudo-Suessi* die Kante bildende Rippe ist hier zurückgedrängt, hingegen die 2. und 3. stärkere Rippe diejenige, welche auf solche Weise in den Vordergrund tritt. Von diesen Unterschieden habe ich mich durch Autopsie überzeugen können, indem ich zum Vergleich aus dem

Wiener-Becken stammende Exemplare durch die Güte des Custos des naturhistorischen Hofmuseums Herrn Dr. THEODOR FUCHS erhielt.

#### ERKLÄRUNG ZUR TAFEL VI.

Fig. 1. *Cardium pseudo-Suessi* HAL. von Langenfeld, ein einhalbmal vergrössert, Uebergang zu *C. Suessi*, BARB.

Fig. 2. *Cardium pseudo-Suessi*, HAL. typisches Exemplar von Langenfeld : ein einhalbmal vergrössert.

Fig. 3. *Cardium pseudo-Suessi*, HAL. Extreme Form mit abgestutztem Vorderrand von Langenfeld ; ein einhalbmal vergrössert.

Fig. 4, 5. *Cardium pseudo-Suessi*, HAL. typische Exemplare von Nikolinez in natürlicher Grösse.

Alle Original-Exemplare befinden sich in der Sammlung der kgl. ung. geologischen Anstalt.

Pag. 188.

## EINE MYTHISCHE? ODER MYSTERIÖSE KARPATHEN-PFLANZE.

Von VICTOR v. JANKA.

Ein sehr merkwürdiges Gewächs, bezüglich näherer Provenienz in mystisches Dunkel gehüllt, soll in den *Karpathen* seine Schlupfwinkel haben.

Da die Standortsangabe nur allgemein «*ad Carpathos*» lautet, so kann jedes der vier Florengebiete: Gallizien, Ungarn, Siebenbürgen und Rumänien mit gleichem Recht die Pflanze als seine Angehörige reclamiren, — und insolange nicht Irrthum oder Mystification — was indessen nicht anzunehmen — erwiesen, muss sie in jeder der Floren bezeichneter Karpathen-Länder ohne weiters ihren Platz finden.

Die Thatsache nun, dass *Syringa Josikaea* neuerlich im Norden der drei an Gallizien grenzenden Comitate Ungh, Beregh und Marmaros in einer Ausdehnung von beiläufig 14 Quadratmeilen constatirt ist, — was doch deutlich genug beweist, dass diese Gegenden botanisch noch ganz unerforscht sind, combinirt mit anderen zutreffenden Umständen, die in Folgendem erörtert werden sollen, belebte wieder meine schon fast aufgegebene Hoffnung, dass in besagten Bereichen die geheimnisvolle Pflanze vielleicht aufzufinden wäre und veranlasst mich, selbige, die schon am besten Wege war, ganz in Verschollenheit zu gerathen, in Erinnerung zu bringen.

Es handelt sich nämlich um *Mertensia villosula*, die zuerst in R. et Sch. Syst. Veg. IV. pag. 745 als *Pulmonaria villosula* publicirt, später in Lehmann Asperifoliae (1818) p. 288 zu *Lithospermum* gestellt, dann von Dumort in obs. p. 23. seiner Gattung *Casselia* zugewiesen wurde und seit ihrer Transferirung in G. Don. gen. syst. 4 p. 319 definitiv bei *Mertensia* geblieben ist. Ihrer geschieht zu allerletzt in Nyman's Sylloge floræ europææ (1854) Erwähnung, ist aber im neuesten «*Conspectus*» fl. eur. ohne alle Motivirung ausgelassen und wird meines Wissens seither überhaupt nirgends gedacht.

DC. Prodr. vol. X pag. 87—91 enthält ausserdem noch 15 *Mertensia*-Arten, von denen nur *M. maritima* allgemeine Verbreitung im höheren Norden um den ganzen Erdball hat; vier Species sind auf Nordamerika allein beschränkt, die übrigen zehn auf Ostsibirien oder das nordöstliche Asien



überhaupt. Somit sind sämtliche Mertensia-Arten Bewohner der nördlichen Hemisphäre und in Ostsibirien überwiegend.

Wenn ich nun die Eigenthümlichkeiten der Karpathenflora ins Auge fasse, so halte ich das Vorkommen der *Mertensia villosula* auf irgend einer Strecke des nordöstlichen Karpathenbogens, der von den Pienninen bis in's nördliche Széklerland verläuft, für das Wahrscheinlichste. — Denn gerade diese Linie ist es, die zwei eminent ostsibirische Pflanzen beherbergt: die der Tatra zunächst gelegenen compacten Pienninen überall massenhaft das spät im Herbst blühende wunderhübsche *Chrysanthemum Zawadzkii* Herb., — der andere Endpunkt, und zwar die Gegend von Ditró (Borszék) nahe dem Tölgyeser Pass das reizend zierliche *Thalictrum petaloideum* L.\*

Ein Vorkommen der *Mertensia* anderswo in Siebenbürgen, obzwar die Anzahl specifisch sibirischer Pflanzenarten, die hier ihr zweites Heim haben, eine bedeutendere, ist nicht zu vermuthen. Der siebenbürgische Karpathenkranz ist doch viel zu sehr durchforscht; besonders begangen sind alle die Standorte, die sibirische Pflanzen produciren, die übrigens fast alle über Sibirien im Allgemeinen verbreitet sind und bis an den Ural reichen.

Mit Ausnahme des allernördlichsten an den Tölgyes Pass grenzenden Gebietes ist das Vorhandensein der *Mertensia villosula* auf dem der Moldau zuneigenden Theile der Karpathen auch nicht wahrscheinlich, ja auf dem gegen die Walachei abfallenden ganz und gar undenkbar. Bei gehöriger Durchforschung dieser rumänischen Seiten werden Botaniker manches Neue und viel höchst Interessantes zu Tage fördern, aber sicherlich mit balkanischen und kaukasischen Typen Correspondirendes!

Schliesslich mögen über die Figur der Pflanze ein par Worte folgen. Die Abbildung in Lehmann «*Icones rariorum plantarum e familia Asperifoliarum*» (1821) tab. 46 stellt eine niedliche weniger als spannlange Pflanze

\* Doch hat *Thalictrum petaloideum* L. nicht so geschlossene Verbreitung und scheint mehr sporadisch vorzukommen. — Von Ditró im nordöstlichen Siebenbürgen bis zu dem in gerader Linie nördlich fast 30 Meilen weiten zweitbekannten europäischen Standort Bieleze in Südostgallizien ist ein gewaltiger Sprung! — Bei dieser Gelegenheit vermag ich es nicht unerwähnt zu lassen, dass das in der neuesten Monographie des Genus *Thalictrum* von LECOYER in den Bull. de la soc. royale botanique de Belgique aufgestellte *Th. podolicum* Lec. wohl kaum specifisch verschieden sein dürfte. Immerhin fällt es auf, dass LECOYER vom Vorkommen des *Th. petaloideum* bei uns nichts weiss. Siebenbürgische und gallizische Exemplare gehören auch nach der Diagnose LECOYER's entschieden zur Linnéschen Art. Nach LECOYER stellen sich die Unterschiede folgendermassen heraus:

*Thalictrum petaloideum* L.

Foliola glaberrima, nervi subtus vix distincti; inflorescentia corymboso-racemosa; flores mediocri ochroleuci; sepala integerrima.

*Thalictrum podolicum* Lec.

Foliola pilifera; nervi subtus sat conspicui rufescentes; inflorescentia pyramidalis-racemosa, flores parvi virescentes, sepala denticulata.

mit einem dicht bis gegen die Spitze beblätterten Stengel dar. Die (8) am Grunde des Stengels gehäuften Blätter sind lang gestielt (Stiele von der Länge der Blattspreite), die übrigen successive kürzer, selbst die obersten in einen wenn auch noch so kurzen Blattstiel deutlich verschmälert; sämtliche Spreiten sind zolllang und, mit Ausnahme der par obersten, die verhältnissmässig schmaler, breit eiförmig ( $\frac{1}{2}$ " breit) oben spitz, unten plötzlich zusammengezogen; nur an einem Blatte kann man fast herzförmigen Zchnitt bemerken.

An der Spitze ist der Stengel auf eine Blattlänge nackt, dann theilt er sich in zwei kurze Wickel, deren jeder etwa ein Dutzend ganz kurz gestielter, bracteen- (hochblatt-) loser, während des Aufblühens sich voneinander lockernder Blüthen trägt.

Die kleine, nicht ganz  $\frac{1}{2}$  Zoll messende Blumenkrone überragt den halbkugeligen, bis zur Basis in 5 lanzettlich-lineale Segmente getheilten, von ihr abstehenden Kelch um das Zweifache, ist in der Mitte eingeschnürt, in der oberen Hälfte in den gerade vorgestreckten sehr kurz und breit dreieckig gezähnten Saum allmähig um das Doppelte erweitert. Der Griffel ragt etwas aus der Corolla heraus und ist an der Spitze zweispaltig.

Die Behaarung der ganzen Pflanze scheint sehr schwach und weich zu sein (etwa wie bei *Cynoglossum officinale* L.).

Alles in Allem genommen ist *Mertensia villosula* mit keiner anderen unserer Asperifolien zu verwechseln. Die Form der Blumenkrone erinnert sehr an stark verkleinertes *Symphytum tuberosum*\*, der Saum ist auch nicht tiefer eingeschnitten, wie bei diesem oder *Onosma arenarium*. Die Blattform mahnt an *Mertensia maritima*, die aber ganz anderen Habitus und total andere Inflorescenz mit langen Blüthenstielen hat und auch sonst weit abweicht.

\* Als ich 1868 von REHMANN dessen «Botanische Fragmente aus Gallizien» erhielt und darin ein neues *Symphytum foliosum* «foliis radicalibus numerosissimis» beschrieben traf, dachte ich sogleich auf *Mertensia villosula*. — Die übrige Beschreibung aber lenkte wieder davon ab. Uebrigens muss dieses «*Symphytum*» foliosum jedenfalls ein sehr sonderbares Ding sein, und wäre es der Mühe werth, es aufzusuchen und genau zu untersuchen!

## HIBAIGAZÍTÁS.

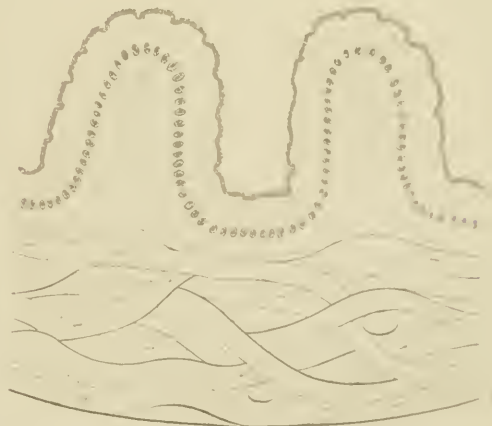
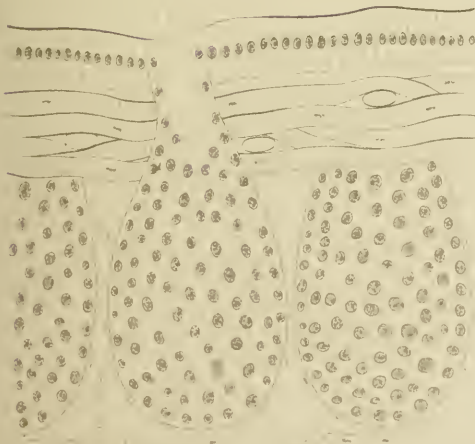
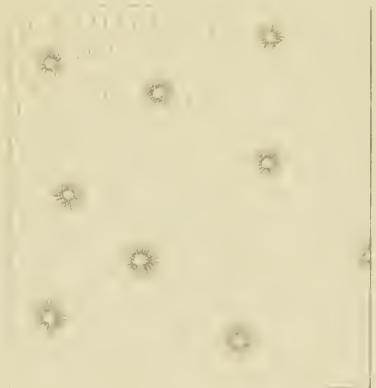
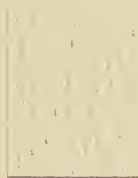
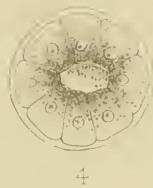
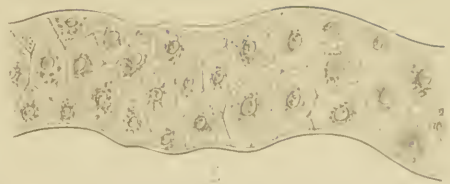
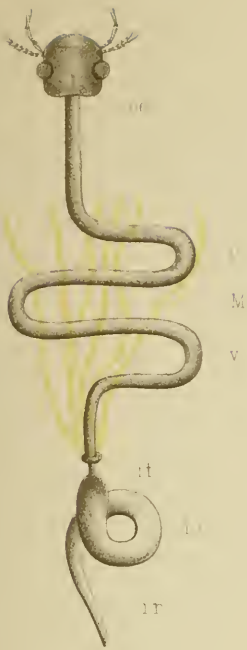
A 82. oldalon, 3. sorban felülről  $86^{\circ} 4'$  helyett olv.  $85^{\circ} 4'$   
 „ 83. „ 7. „ alulról 0.74537 „ „ 0.78063.

## BERICHTIGUNG.

Seite 108, Zeile 7 von unten, statt 0.74537 lies : 0.78063.





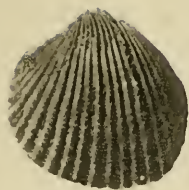




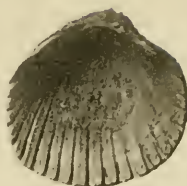


Halaváts Gy.

1a



1b



2a



2b



3a



3b



4



5





# Természetrázi Füzetek

X. kötet. 1890

Lendl Adolf.

VII. Tábla

3

4

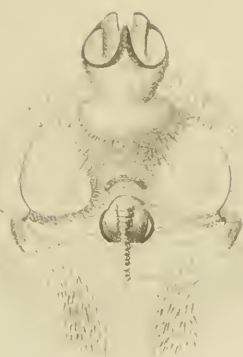
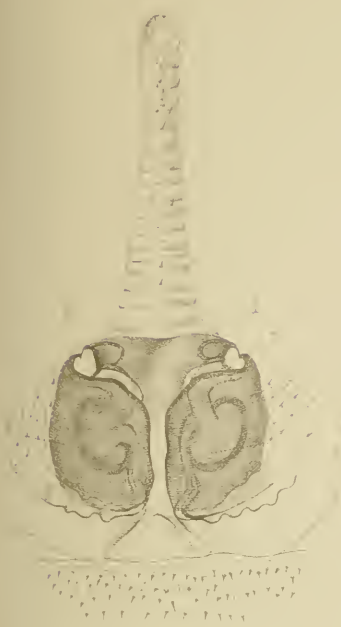
7

1

5

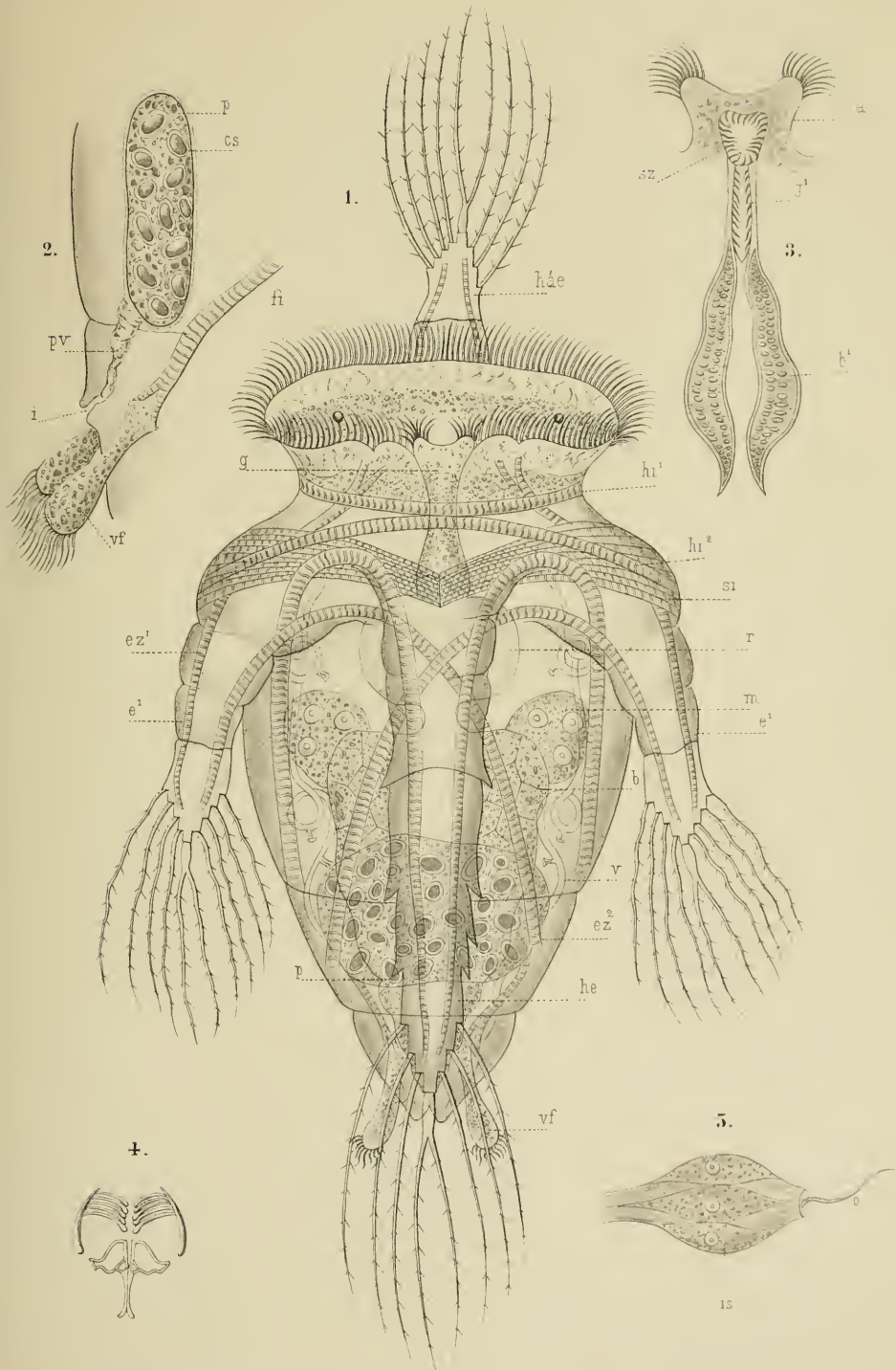
6

2













## Természetrajzi Füzetek

X kötet, 1886.

Dr. Daday J.

IX. Tabla.

